Phys. g. 356 l/6

Der
physikalische Jugendfreund

oder

faßliche und unterhaltende Darstellung der Naturlehre, mit der genauesten Beschreibung aller anzustellenden Experimente, der dazunöthigen Instrumente und selbst mit Beyfügung vieler belustigenden physikalischen Kunststücke,

von

D. J. H. M. Poppe,

Rath und Professor zu Frankfurt am Main.

Sechster Theil.

Mit fünf Kupfertafeln.

Frankfurt am Main,
bey den Gebrüdern Wilmans
1818.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Der meteorologische Jugendfreund

oder

faßliche und unterhaltende Darstellung

der Lehre von den Lufterscheinungen

und der Witterung.

Von

D. J. H. M. Poppe

Rath und Professor zu Frankfurt am Mayn.

Mit fünf Kupfertafeln.

Frankfurt am Main,

bey den Gebrüdern Wilmans

1818.

Inhalt

des sechsten Theiles.

Seite

Erstes Kapitel. Von dem Luftkreise überhaupt und von den Winden 3

Zweytes Kapitel. Die Anemometer oder Windmesser 20

Drittes Kapitel. Von den Verdünsten, den sogenannten wässerigten Lufterscheinungen im Allgemeinen und den Nebeln und Wolken . . 36

Viertes Kapitel. Vom Regen . . 47

Fünftes Kapitel. Schnee und Hagel . 63

Seite

Sechstes Kapitel. Thau und Reif . . 71

Siebentes Kapitel. Das Gefrieren der Fensterscheiben, das Beschlagen der Gebäude, das Glatteis und der fliegende Sommer . . 77

Achtes Kapitel. Der Blitz 81

Neuntes Kapitel. Vorsichtsmaßregeln gegen das Einschlagen 101

Zehntes Kapitel. Die Irrlichter, Irrwische und der feurige Wolf 120

Eilftes Kapitel. Das Leuchten des Meerwassers 131

Zwölftes Kapitel. Die Sternschnuppen und Feuerkugeln 135

Dreyzehntes Kapitel. Das Nordlicht . 141

Vierzehntes Kapitel Das Zodiakallicht . 149

Fünfzehntes Kapitel Die Morgenröthe, die Abendröthe und die Dämmernng 155

Sechszehntes Kapitel. Der Regenbogen . 162

Siebenzehntes Kapitel. Die Höfe um Sonne, Mond und Sterne 179

Achtzehntes Kapitel. Die Nebensonnen und Nebenmonde 183

Seite

Neunzehntes Kapitel. Die Heiligenscheine . 189

Zwanzigstes Kapitel. Die Ebbe und Fluth . 192

Ein und zwanzigstes Kapitel. Von der Witterung im Allgemeinen 205

Zwey und zwanzigstes Kapitel. Von dem Einflusse der Himmelskörper auf die Witterung unserer Erde 217

Drey und zwanzigstes Kapitel. Besonderer Einfluß der Sonne auf die Witterung unserer Erde 131

Vier und zwanzigstes Kapitel. Besondere Witterungsveränderung durch die Luftelektricität 235

Fünf und zwanzigstes Kapitel. Noch andere kleinere Veranlassungen zu Wetterveränderungen 245

Sechs und zwanzigstes Kapitel. Noch einige allgemeine Bemerkungen und Kennzeichen der Witterung 249

Sieben und zwanzigstes Kapitel. Die Kennzeichen von herannahenden Stürmen und Orkanen auf der See 284

Der
physikalische Jugendfreund.

Sechster Theil.

Erstes Kapitel.

Von dem Luftkreise überhaupt und von den Winden.

Einen sehr interessanten Theil der Physik hatte Herr Waltersdorf noch nicht abgehandelt, nämlich die Meteorologie oder die Lehre von den Lufterscheinungen, von den Veränderungen, welche die Atmosphäre so oft erleidet, von den vielen nicht selten sehr auffallenden, zuweilen schönen und angenehmen,

zuweilen furchtbaren und schreckhaften Phänomenen, die sich so oft in dem Luftkreise zutragen. Indessen kam auch die Zeit, wo dieser Unterricht beginnen konnte.

Ferdinand wußte schon von manchen Veränderungen, denen die atmosphärische Luft ausgesetzt war, z. B. von ihren Veränderungen in Hinsicht der Dichtigkeit, der Elasticität, der Fähigkeit, Wärmestoff und Wasserdämpfe aufzunehmen u. d. gl. Er hatte hierüber schon manche Belehrungen empfangen (Th. II. S. 59 f; Th. III. S. 62 f.). Auch kannte er längst die Instrumente, Barometer, Thermometer und Hygrometer, welche diese Veränderungen angeben. Um so leichter konnte jetzt Herr Waltersdorf folgenden Unterricht hier anknüpfen.

Da unsere atmosphärische Luft — fing er an — eine zusammengesetzte Flüßigkeit ist (wie wir wissen, aus Sauerstoff und Stickstoff componirt Th. IV. S. 8.), so können auch mancherley Umstände eintreten, die ihre Zersetzung d. h. die Trennung ihrer Bestandtheile bewirken. Ihre Zersetzung kann denn schon Erscheinungen bewirken,

die auffallend sind, die unsere Sinne afficiren oder sonst an Körpern unserer Erde sich bemerkbar zeigen. Und mit wie vielen fremden Stoffen kann unsere Atmosphäre verbunden werden! Wie viele Stoffe sind stets bald mehr, bald weniger innig mit ihr vereinigt! Man denke nur an die darin aufgelößten Dünste, an die in ihr stets gegenwärtige elektrische und magnetische Materie, an die Lichtmaterie ꝛc. Da die Luft sehr fein ist, so wird es den fremdartigen Materien in ihr leicht, sich allerley Bewegungen zu erlauben, und dadurch die Luft oft selbst mit in Bewegung zu setzen. Dies kann z. B. durch anziehende und abstoßende Kräfte auf mancherley Art geschehen. Die vielen fremdartigen Stoffe in der Luft geben denn auch zu allerhand chemischen Processen Veranlassung, z. B. zu neuen Verbindungen, zu Zersetzungen, Niederschlägen ꝛc., welche den Zustand der Atmosphäre oft bedeutend abändern und auf die sogenannte Witterung einen so großen Einfluß haben.

Die Gränze der Atmosphäre unserer Erde, d. h. die Höhe, bis zu welcher unser Luftkreis sich erstreckt, können wir nicht angeben, weil die Dichtigkeit der Luft bey zunehmender Höhe über der Erdoberfläche beständig abnimmt. Indessen weiß man aus den Erscheinungen der Dämmerung so viel, daß die Luft in einer Höhe von 10 deutschen Meilen noch dicht genug ist, das Sonnenlicht zurückzuwerfen. Die meisten Erscheinungen tragen sich aber in einer viel geringern Höhe zu.

Wie sehr leicht das Gleichgewicht einer so feinen Materie, als die Luft ist, zerstört werden kann, z. B. durch Veränderung im Druck, in der Dichtigkeit, Elasticität rc., bedarf wohl keiner großen Ueberlegung. Wird in irgend einer Luftschicht das Gleichgewicht gehoben, so entstehen natürlicherweise Schwankungen oder Bewegungen; und solche Bewegungen pflegen wir mit dem Namen Wind zu bezeichnen.

Die Ursachen der Winde sind im höchsten Grade verschieden. Wärme und Kälte können diese Ursachen

seyn, Licht und Finsterniß, Sonnenschein und Regen, Luft-Entwickelung und Luft-Zersetzung, Electricität u. d. gl. Aber in den wenigsten Fällen können wir diese Ursachen mit Bestimmtheit angeben.

Wenn Sonnenstrahlen die Luft auf einmal erwärmen, folglich sie ausdehnen (Th. II. S. 104.), so ist auch ein Wind da. Denn die ausgedehnte Luft strömt in die nächst anliegenden schattigten Gegenden. Daher kommt es z. B. daß man bey heiterm Wetter in warmen Nachmittagsstunden an kühlen Wäldern und in schattenreichen Thälern, ja oft schon im Schatten einzelner Wolken, sanftwehende angenehme Winde empfindet. Fallen aber die Sonnenstrahlen nicht mehr auf jene freyen Stellen, so wird es daselbst wieder kühl, die Luft zieht sich da wieder zusammen und neue Winde spürt man denn, weil die Luft aus andern anliegenden Gegenden in diese abgekühlten strömt. Oft nimmt man dies wahr, wenn man im Sommer bey Sonnen-Untergange an einem Walde vorbeygeht.

Entstehen in der Atmosphäre luftleere Räume, so dringt in dieselben die benachbarte Luft ein, und dann giebt es wieder einen Wind. Solche Winde bemerkt man schon bey großen Feuersbrünsten. Das Feuer bewirkt gleichsam einen luftleeren Raum über sich, in welchen die untere anliegende Luft hineinstürzt. Oft spürt man diesen Luftstrom eine Meile weit. Bey Gewittern macht der Blitz plötzlich luftleere Räume; in diese Räume dringt die anliegende Luft sehr geschwind ein, um das Gleichgewicht wieder herzustellen; das giebt denn gleichfalls Winde und zwar oft sehr starke Winde.

Die sogenannten Land- und Seewinde, welche man vorzüglich an den Seeküsten täglich bemerkt, haben einen ähnlichen Grund. Die Sonnenstrahlen erwärmen trockenes Land geschwinder bis zu einem gewissen Grade, als Wasser. Denn das Wasser läßt die Strahlen größtentheils unzerstört bis auf den Grund hindurch; das trockne Land aber wirft sie theils auf seiner Oberfläche zurück, theils behält es sie gleich bey sich. Freylich kühlt

sich auch die Oberfläche des trocknen Landes geschwinder als das tiefe Meerwasser wieder ab, nachdem die Sonne gegen Abend beyde zu einerley Wärmegrad gebracht hatte, und nun untergeht. Eben deswegen muß die unterste Luft an den Seeküsten über dem trocknen Boden am Tage wärmer, des Nachts kühler seyn, als die nahe dabey über dem Wasser schwebende Luft. Verdünnt sich demnach am Tage die Landluft mehr als die Seeluft, so strömt die dichtere Seeluft auf das Land hinüber und macht einen Wind. Des Abends hingegen wird die schneller abgekühlte Landluft dichter, die Seeluft aber bleibt länger verdünnt; daher strömt jene nach der See hin und bewirkt auf diese Art einen Wind. Hieraus ist klar, warum an den Seeküsten bey stets heiterm Himmel am Tage die Seewinde, des Nachts hingegen die Landwinde wehen.

Alle Winde von der bisher erwähnten Art nennt man veränderliche oder unbeständige Winde; denn nie wehen sie lange nach einerley Richtung und selten erstrecken sie sich über eine Meile weit. Die Ursa-

chen derselben sind nämlich zu schwach und in zu kleine Bezirke eingeschränkt, als daß daraus große Wirkungen zum Vorschein kommen könnten.

Indessen giebt es auch regelmäßige, beständige Winde, welche durch die Veränderungen der Jahrszeiten entstehen, und welche sich hauptsächlich nach dem scheinbaren Laufe der Sonne (nach der Umdrehung der Erde um ihre Axe) richten. Diese Winde sind anhaltender; oft blasen sie lange aus einerley Weltgegend und gewöhnlich beobachten sie ein Jahr wie das andere, ihren ordentlichen Wechsel.

Gesetzt s Fig. 1. Taf. II.* wäre die Sonne und e die Erde mit ihrem Luftkreise. Bekanntlich ist es an denjenigen Stellen auf Erden stets am wärmsten, wo die Sonne den Menschen gerade über ihren Scheiteln erscheint. Hier dehnt sich also auch die Atmosphäre am stärksten aus. Man nehme an, in einem gewissen Augenblicke liege die Stelle a senkrecht unter der Sonne. Es verdünnt sich also daselbst die Luft durch die Erwär-

mung am meisten, indem sie sich von c nach a erhebt und gleichsam auflockert. Eben so verdünnt sich aber auch die Luft bey c; sie verliert demnach auch hier das Gleichgewicht, so, daß aus den kältern und mit dichterer Luft erfüllten Stellen diese Luft stets dorthin strömt. Der hierdurch entstehende Wind streicht nun von b nach c an dem Erdboden vorbey. Bliebe die Stelle a stets gerade unter der Sonne stehen, so würde sich die Atmosphäre gar bald wieder in's Gleichgewicht setzen, folglich in Ruhe kommen. Weil sich aber die Erde sammt ihrer Atmosphäre von d nach a und b um ihre Axe dreht, so läuft jene Stelle a gleichsam ununterbrochen um die ganze Erde von Osten nach Westen herum. Jener Luftstrom kann also nie aufhören, sondern muß stets dem scheinbaren Laufe der Sonne nachfolgen.

Eben hieraus entstehen nun diejenigen regulären Ostwinde, welche zwischen den Wendekreisen auf dem Meere Jahr aus Jahr ein wehen. Sie weichen nur ein wenig bald nach Nordosten, bald nach Südosten ab, je

nachdem die Sonne entweder in der nördlichen oder in der südlichen Hälfte ihrer scheinbaren Bahn erscheint.

Bey uns, so wie überhaupt in den nordischen Ländern, wehen die Winde im Frühlinge gewöhnlich nur einige Wochen lang aus Norden; im Herbst hingegen aus Süden. Im übrigen sind sie das ganze Jahr hindurch sehr veränderlich. Die im Frühling höher steigende Sonne dehnt die Luft nach Norden durch Erwärmung aus, so daß Winde aus Norden, vorzüglich aber aus Nordosten kommen müssen; die im Herbst immer niedriger laufende Sonne zieht die Atmosphäre, nach dem Nordpole hin, wieder zusammen, und dann müssen Südwinde oder eigentlich Winde entstehen, die meistens von Südosten herströmen. — Winde, die alle Jahr wiederkommen, führen den Name periodische Winde. Sehr hohe Bergketten, heftige Gewitter, Erdbeben, feuerspeyende Berge, Sonnenfinsternisse u. d. gl. verändern auch oft die Richtung dieser beständigen Winde.

Recht mitten auf dem Meere und auf andern großen Ebenen, die zwischen den Wendekreisen liegen, richten sich die Winde ganz ordentlich nach dem Laufe der Sonne. So giebt es im ostindischen Meere eine gewisse Gegend, wo die Winde immer ein halbes Jahr von Südwesten und ein halbes Jahr aus Nordosten kommen. Diese Winde nennt man Passatwinde oder Moussons.

Ganz nahe am Aequator wehen diese beständigen Winde fast immer so sanft, daß man sie fast gar nicht spürt. Es herrscht da gleichsam eine beständige Windstille. Denn unter dem Aequator, wo die Sonne am Tage gerade über den Scheiteln der Menschen hinläuft, dehnt sich die Luft stets gerade aufwärts gegen die Sonne aus, von der einen Seite so viel, als von der andern; daher sind hier die Winde, welche von allen Seiten gleich stark herkommen, als gleiche entgegengesetzte Kräfte anzusehen, die sich gegen einander aufheben.

Westwinde, Südwinde und Nordwinde, besonders die ersteren, bringen uns fast allemal Regen. Denn gemeiniglich sind sie mit sehr vielen wässerigten nach einiger Zeit sich niederschlagenden Dünsten gesättigt, weil gegen Westen das deutsche Meer, gegen Süden das mittelländische und gegen Norden das baltische Meer uns nahe liegt. Nordostwinde hingegen, so wie Ostwinde und Südwestwinde bringen uns fast immer eine trockene Luft und heitere Witterung, weil sie erst über viele große Länder wehen und ihre Feuchtigkeit größtentheils längst niedergeschlagen haben, ehe sie zu uns gelangten.

Nordostwinde und Ostwinde bringen auch gewöhnlich Kälte in unsere Gegenden. Die Nordostwinde kommen nämlich aus Ländern, wo es stets kälter ist, wie bey uns. Die Ostwinde aber müssen vorher über hohe (folglich kalte) Gebirge, z. B. über den Kaukasus, wo ihnen ein großer Theil ihres Wärmestoffs entzogen wird. Südwinde hingegen führen uns Wärme zu,

weil sie aus Gegenden kommen, die wärmer sind, als die unsrigen. Da sie wegen ihrer Wärme die Atmosphäre verdünnen, so befördern sie zugleich den Regen, der den Südwind so oft begleitet.

Winde, deren Geschwindigkeit sehr groß ist, werden Stürme oder Orkane genannt. Diese sind oft, wegen der Zerstöhrung, die sie an der Oberfläche der Erde verbreiten können, sehr gefährlich. Sie entwurzeln oft Bäume und werfen sonst nützliche Gewächse nieder, verwüsten oft Dächer, schleudern oft Schornsteine hinweg, zerbrechen oft Fenster, und reißen bisweilen sogar ganze Gebäude nieder. Am gefährlichsten sind sie freylich auf der See, wo sie häufig den Untergang der Schiffe mit Maus und Mann veranlassen. Manche Stürme haben sogar erstickende und andere tödtende Stoffe in ihrer Begleitung.

Die sogenannten Wirbelwinde können auf dem Wasser und auf dem Lande sehr gefährlich werden. Sie bestehen aus einer Luftsäule, welche mit Heftigkeit, oft

mit schnell zunehmender Geschwindigkeit, um ihre Axe gedreht wird. Sie können durch schnelles Hin- und Herziehen sehr stark elektrisirter Wolken oder auch dadurch hervorgebracht werden, daß Winde gegen Hindernisse stoßen, oder nach entgegengesetzten Richtungen sich bewegen und sich dadurch in eine drehende Bewegung versetzen.

Die Wirkungen der Wirbelwinde sind oft fürchterlich, vorzüglich auf der See. Aber auch auf dem Lande werfen sie zuweilen Gebäude nieder und reißen Menschen, welche im freyen Felde sind, gewaltsam mit sich fort. Manche Personen, die von einem solchen Winde und von einem Sturme überhaupt im Freyen überfallen wurden, als sie sich nahe bey einem Abgrunde befanden, haben sich sogleich flach auf die Erde gelegt und sind dadurch gerettet worden. Ein heftiger aus einer Wolke hervorbrechender Wirbelwind wird Typhon genannt.

Die sogenannten Travados oder Ochsenaugen welche auf der Küste von Guinea und am Vorgebirge

der guten Hoffnung ihr Wesen treiben, bestehen aus kleinen schwarzen Wolken, welche sich bey stillem heiterm Wetter zeigen, innerhalb einer kleinen Stunde sich weit verbreiten und die schrecklichsten Stürme hervorbringen. Diese Stürme laufen bisweilen rings um den Horizont herum, werfen Schiffe um, und zerstören alles, was ihnen vorkommt. Sie entstehen durch schnell sich bildende und sehr schnell in tropfbare Flüssigkeiten (in Regen) sich verwandelnde Wolken.

In heißen Ländern wehen überhaupt mehrere gefährliche Winde; vorzüglich gehören dahin der Sirocco, der Hermattan und der Samum oder Smum.

Der Sirocco weht in Italien und Sicilien zuweilen mehrere Tage, oft sogar ein Paar Wochen hintereinander. In Sicilien ist er am heftigsten. Bisweilen dringt er bis in die Schweiz ein, wo er unter dem Namen Foen bekannt ist. Er kommt aus den heißen Sandwüsten von Afrika, und ermattet Menschen

und Thiere. So lange er weht, ist die Atmosphäre trübe und neblicht, so daß die Sonne nicht scheint, obgleich man keine Wolken am Himmel sieht.

Der Hermattan, ein Ostwind auf der Küste von Senegal, ist zwar nicht immer heiß, aber äußerst trocken und schädlich. Da wo er weht, kann man oft nicht 20 Schritte weit sehen. Klärt es sich hernach auf, so fällt aus der Luft zuweilen ein bräunlicher unfühlbarer Staub, der Alles mehrere Linien hoch bedeckt.

Der gefährlichste von allen diesen Winden ist der Smum, Samum oder Samiel, welcher an den Gränzen von Arabien, um Mekka, um den Euphrat und in Persien bekannt ist. Seine Ankunft wird glücklicherweise an einer feurigen Röthe erkannt, die sich am Himmel zeigt. Indem er sich erhebt, hört man ein Zischeln und Prasseln in der Luft. Wie der Blitz tödtet er augenblicklich Menschen und Thiere, wenn diese ihn einathmen. Er, wie überhaupt jeder andere ähnliche tödliche oder heiße Wind in Aegypten, Arabien,

Persien und andern heißen Ländern, kommt immer aus Sandwüsten, und Elektricität spielt dabey gewiß die Hauptrolle.

Will man der Wuth des Samum und seiner tödtenden Kraft entgehen, so muß man sich mit dem Gesichte auf die Erde werfen. Selbst die Thiere senken dort ihre Köpfe und halten sie dicht an die Erde, wenn dieser Wind ankommt. Befindet man sich aber mitten auf einem Flusse, so hat man von ihm nichts zu befürchten. — Die Körper der Menschen und Thiere, welche er tödtet, faulen ausserordentlich schnell.

Zweytes Kapitel.

Die Anemometer oder Windmesser.

Die beständigen Winde, fuhr Herr Waltersdorf fort, haben meistens eine gleichförmige nicht sehr schnelle Bewegung. Selten beträgt ihre Geschwindigkeit über 14 oder 15 Fuß in einer Sekunde. Die unbeständigen Winde hingegen haben fast immer eine größere Geschwindigkeit, die bis auf 100, ja bis auf 120 Fuß in einer

Sekunde sich erstrecken kann. Sobald die Geschwindigkeit des Windes über 40 Fuß in einer Sekunde beträgt, so gebührt ihm schon der Name Sturm. Sehr heftige Stürme machen denn wieder die Orkane aus. — Nicht selten wehen in verschiedenen Höhen verschiedene Winde.

Ferdinand konnte nicht begreifen, wie es möglich sey, die Geschwindigkeit der Winde genau nach Füßen zu bestimmen. Windfahnen, Windzeiger, Anemoskope, d. h. Instrumente, welche auf Dächern oder in andern Höhen die Richtung des wehenden Windes nach den Weltgegenden bezeichnen, kannte er wohl; auch war es ihm begreiflich, wie man an einem leichten Federchen oder Papierschnitzchen die größere oder geringere Geschwindigkeit eines zu verschiedenen Zeiten wehenden Windes erkennen konnte. Aber von Instrumenten zur ordentlichen Messung der Stärke und Geschwindigkeit des Windes hatte er noch nichts gehört. Daher war

ihm der folgende Unterricht des Herrn Waltersdorf sehr angenehm und belehrend.

Windmesser, Anemometer, sagte Herr Waltersdorf, hat man schon längst von verschiedener Einrichtung gehabt. Es mag hinreichen, nur von einigen derselben einen deutlichen Begriff zu bekommen.

Jede mit Windflügeln versehene kleine Maschine, die so eingerichtet ist, daß schon ein ganz mäßiger Wind die Flügel zum Umlaufen bringt, dient wenigstens, die Veränderungen in der Geschwindigkeit des Windes besser anzuzeigen, als ein in die Luft gebrachtes Federchen oder Papierschnitzchen. Bey schnellerm Winde werden sich die Flügel in gleicher Zeit geschwinder umdrehen, als bey langsamern. Man braucht dann nur die Einrichtung so zu machen, daß sich die Umläufe der Flügel bequem zählen lassen, oder auch, daß die Maschine mittelst eines an ihrer Welle sitzenden Zeigers die Zahl der Umläufe selbst angiebt. Indessen gelangte man durch diese Ma-

schine zu keinem bestimmten Maaße der Geschwindigkeit.

Der Windmesser des berühmten französischen Physikers Marriotte, drückte auf folgende Art die Gewalt oder Stärke des Windes aus. Ein vertikales Bret a Fig. 1. Taf. I. (von gewisser Größe, z. B. von 1 Quadratfuß) war an einer Stange befestigt, womit es in eine leicht bewegliche Welle bc eingezapft wurde. Die Welle lief mit ihren beyden dünnen gut abgerundeten und polirten Zapfen in blanken Lagern eines Gestelles, welches nur nicht verhindern mußte, daß der Wind einen freyen Zutritt zu dem Brete a fand. Quer durch die Welle bc ging ein Stab de; von dem Ende d dieses Stabes hing eine Waagschaale herab. Der Stab de ließ sich mit einiger Gewalt in der Welle hin und her schieben. Dadurch bringt man die leere Waagschaale mit ihrem Stabe in eine solche Lage, daß die Welle in stiller Luft, z. B. in einem Zimmer, ruht, und das Bret a vertikal steht.

Richtet man nun das Instrument im Winde so, daß die vordere nach der Waagschaale hingekehrte Fläche des Brets den Wind möglichst senkrecht auffängt, so muß sich das Bret nach der andern Seite hin neigen, und die Welle nach derselben Gegend zu sich umdrehen. Die Waagschaale geht also in die Höhe. Jetzt legt man aber so viele Gewichtstücke in die Waagschaale, daß das Gleichgewicht der Welle bc, ihres Stabes de und des Brets a wieder hergestellt ist, folglich letzteres wieder horizontal steht. Das in die Waagschaale gelegte Gewicht zeigt also die Stärke des Windes auf die bestimmte Fläche des Brets a an.

Hätte man nun, bey demselben Zustande des gegen den Wind gerichteten Instruments, zu einer andern Zeit mehr Gewicht in die Waagschaale legen müssen, um das bewußte Gleichgewicht zu erhalten, so würde man ganz richtig den Schluß ziehen, der Wind ist stärker, und folglich weht er geschwinder, weil seine größere Stärke bey einerley Dichtigkeit und einerley Auffangewin=

kel blos von seiner größern Geschwindigkeit herrührt. Hätte man das doppelte Gewicht in die Waagschaale legen müssen, so wäre auch die Geschwindigkeit des Windes doppelt so groß.

Der ehemalige Großherzog von Frankfurt erfand, als er noch Coadjutor in Erfurt war, folgenden Windmesser, der nicht so beschwerlich zu stellen und in's Gleichgewicht zu bringen war, als das Mariottesche Anemometer.

Eine Stange a b Fig. 2. Taf. I. wurde auf dem Boden des Hauses (worin Herr von Dalberg wohnte) vertikal und so aufgerichtet, daß sie sich auf einem Zapfen eben so rings um ihre Axe drehen konnte, wie der Wellbaum einer Roß- und Windmühle. Es war nur ein unterer Zapfen da, welcher in einer Pfanne stand; oben über der Mitte wurde die Stange von einem Ringe umklammert, der nur ihre freye Bewegung um ihre Axe erlaubte, sonst aber kein Hin- und Herschlottern der Stange verstattete. Der obere Theil der

Stange stand zum Dache hinaus. Dieser Theil enthielt, außer einer guten Wetterfahne c, welche machte, daß sich das Instrument von selbst nach dem Winde drehte, die Auffangefläche d, welche bey f ein Scharnier hatte. Von dieser Fläche aus ging eine Schnur de über eine Rolle e. An ihrem Ende enthielt die Schnur eine Waagschaale zum Einlegen der Gewichtstücke. (Sie war auch wohl mit einem Hebel verbunden, der, ohngefähr wie eine Schnellwaage wirkend, durch seine Eintheilung und sonstige Einrichtung die Stärke des Windstoßes angab.)

Die Auffange-Fläche d lehnte sich bey stiller Luft ruhig an die Stange a b an. War sie aber nach dem Winde gerichtet, so entfernte sie sich von der Stange, und machte mit dieser einen Winkel, der desto größer ausfiel, je mehr Stärke, folglich je mehr Geschwindigkeit der Wind besaß, der auf die Fläche wirkte. Es konnte nun allmälig so viel Gewicht auf die Waagschaale gelegt werden, daß gerade das Gleichgewicht

mit dem Windstoße wieder hergestellt wurde, folglich die Auffangefläche sich eben wieder vertikal an die Stange lehnte. Alsdann ließen sich eben solche Untersuchungen über die Stärke und Geschwindigkeit des Windes anstellen und eben solche Schlüsse machen, wie bey der vorhin beschriebenen Maschine des Marriotte.

Dieser, so wie noch manche andere vorgeschlagene Windmesser, blieben freylich, so sinnreich sie auch ausgedacht waren, noch immer sehr unvollkommen. Erst in der Folge erfand der geschickte Wasserbaumeister Woltmann zu Ritzebüttel bey Hamburg, einen weit vorzüglichern Windmesser, der noch bis jetzt der allerbeste ist. Dieser Windmesser giebt sogleich unmittelbar, und zwar ziemlich genau, die Geschwindigkeit des Windes in Fußen an.

Eine 14 Zoll lange, dünne sehr runde stählerne Welle a b Fig. 3. Taf. I. enthält in ihrer Mitte eine Schraube ohne Ende, d. h. ein Paar Schraubenwindungen, die in ein Stirnrad eingreifen, welches an der

dünnen Welle ed festsitzt. Bey a hat die Welle ab einen Einschnitt oder dünnen Hals, dessen Durchmesser nur $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{5}$ Zoll beträgt. Dieser Hals läuft in einer messingenen Gabel auf dem Arme des dreyfüßigen Gestelles um. Das andere Ende b der Welle ab hat eine kegelförmige Spitze oder einen kegelförmigen Zapfen, welcher sich in einem Loche des Gestell-Armes bewegt.

Vorn bey a sind in die Welle ab vier stählerne runde gut polirte Ruthen so eingesteckt, daß sie sich unter rechten Winkeln durchkreuzen. An den Enden dieser Ruthen sitzen Flugbreter fest, so daß eine Art Windflügel entsteht, dessen Welle ab ist. Die Ruthen sind nahe an der Welle, an deren vordern viereckigten Theil a sie gesteckt und dann mit einer Schraube befestigt wurden, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Linien, und nahe an den Flugbretern nur 1 Linie dick. Sie sind von dem Mittelpunkte der Welle an bis zum Mittelpunkte der Flugbreter $19\frac{1}{16}$ Zoll lang, folglich beträgt die Peripherie des Kreises, worin der Mittelpunkt jedes Flugbrets umläuft, 120 Zoll

oder 10 Fuß. Die Flugbreter oder Flügel, 2 ½ Zoll breit und 5 Zoll lang, sind von hartem Holz, glatt, polirt, nach allen Seiten scharf in der Mitte mit einem Rücken oder mit einer anlaufenden Stärke versehen, damit sie da gehörig durchbohrt und auf die gespitzten Ruthen gesteckt werden konnten.

Es kam bey dieser Maschine vorzüglich darauf an, Welle, Ruthen und Flugbreter so zusammenzufügen, daß sie auf dem Gestelle in jeder Lage in den Stillstand zu bringen waren; kurz, der Schwerpunkt der Welle mit den Ruthen und Flugbretern mußte in dem Mittelpunkte oder eigentlich in der Axe der Welle liegen. Hatte der Künstler dieses beobachtet und war die Friktion der Wellzapfen möglichst geringe gemacht, so mußte der leiseste Wind, ja sogar ein sanfter Hauch, die Flügel schon in Umlauf bringen.

Das an der Welle ed sitzende messingene Stirnrad hat ohngefähr 6 Zoll im Durchmesser und 100 Zähne, welche von zehn zu zehn mit Zahlen bezeichnet

sind. Die dünnen polirten stählernen Zapfen der Welle ed laufen auf messingenen Büchsen, deren Lager so beweglich ist, daß es sich mittelst einer Schnur e sammt Büchse und Wellzapfen in die Höhe heben und niedersenken läßt, um nach Belieben das Stirnrad entweder in die Schraubengänge der Flügelwelle einzurücken, damit es von dieser herumgedreht werde, oder es herauszurücken, damit es allein mit der Hand herumgedreht werden könne, theils auch es möglichst weit herunterzuziehen, damit eine an dem Gestelle festsitzende Spitze, der sogenannte Zeiger, es ergreifen und augenblicklich es unverrückbar festhalten könne. Wird das Lager in der Mitte gehalten, so läßt sich das Rad zwischen der Schraube und dem Zeiger frey umdrehen, und auf jeden beliebigen Zahn, z. B. auf Null, stellen.

Wenn nun die Flügel umlaufen, und der Faden angezogen ist, so läuft auch das gezahnte Rad nach der Ordnung der Zahlen um. Bey jedem Umlaufe der Ruthen, folglich auch der Welle a b, schiebt die Schraube

einen Zahn des Rades vorwärts. Ruthen, Flügel und Flügelwelle müssen daher hundertmal umlaufen, wenn das Rad einmal herumkommen soll.

An den Zähnen des Rades kann man die Umläufe der Ruthen zählen. Das ganze Instrument hat Mannshöhe, und bequem kann man es mit der Hand tragen, weil sein Gewicht sehr geringe ist. Harte Sturmwinde können es leicht umwerfen; und um dies zu verhindern, so muß man in solchen Zeiten das Gestelle beym Zusammenlauf der Schenkel mit einem angehängten Gewicht beschweren.

Der Gebrauch des Instruments ist nicht schwer einzusehen. Er gründet sich vorzüglich auf die Annahme, daß die Flügel, weil sie schon durch den leisesten Hauch in Bewegung zu setzen sind, sogleich dieselbe Geschwindigkeit bekommen, die der Wind hat. Bey jedem Umlaufe der Flügel legt ein Punkt im Mittelpunkte der Flugbreter

einen Weg von 10 Fuß zurück (er beschreibt, wie gesagt eine Peripherie von 10 Fuß). Eben dies ist die Geschwindigkeit des Windes in derselben Zeit des Umlaufes. Verstriche eine Sekunde Zeit während zwey Umläufen der Flügel, so könnte man sagen, die Geschwindigkeit des Windes in einer Sekunde beträgt 2 mal 10 oder 20 Fuß.

Nun kann man mit vieler Bequemlichkeit die Anzahl der Umläufe der Flügel oder (welches einerley ist), der Welle a b beobachten. Denn wenn man das Instrument gegen den Wind richtet, und das gezahnte Rad auf Null stellt, so ist nichts leichter, als in der einen Hand eine Sekunden-Uhr und in der andern die Schnur e des Instruments zu halten, diese letztere, wenn der Zeitpunkt der Beobachtung beginnt, anzuziehen, und wenn er aufhört, loszulassen, und endlich an den Nummern des gezahnten Rades nachzusehen, wie viele Umläufe verflossen sind. Denn jeder fortgerückte Zahn zeigt ja eine Umwälzung der Flügel an. Selbst die

größten Geschwindigkeiten, welche für unsere Sinne ganz unempfindbar sind, werden auf diese Weise ganz bequem wahrgenommen.

Der zur Beobachtung gewählte Ort muß natürlich einen freyen Horizont haben und wo möglich, einige Fuß über der Ebene des Landes erhaben seyn. Man stellt das Instrument so, daß dessen Axe genau in der Richtung des Windes liegt. Indessen sind ein Paar Grade Abweichung nach der einen oder der andern Seite auch von keinem Einfluß. Die Richtung des Windes erkennt man an einer mitgenommenen oder sonst in der Nähe befindlichen Windfahne, oder auch an dem Instrumente selbst. Denn wenn man dieses seitwärts so lange dreht, bis die Flügel gar nicht nach der einen oder andern Seite umlaufen, so liegen die Ruthen in der Richtung des Windes, und leicht kann man sich diesen Punkt am Horizonte oder einem an andern entfernten Gegenstande merken und so auch leicht die Axe nach der Richtung des Windes setzen.

Man nehme nun eine Sekundenuhr, stelle das gezahnte Rad auf Null, ziehe den Faden an und lasse das gezahnte Rad eine halbe Minute lang sich fortbewegen. Nun lasse man den Faden nach, und sehe zu, auf welcher Nummer oder auf welchem Zahne der Zeiger stehe. Der größern Genauigkeit wegen kann man die Beobachtung dreymal hinter einander wiederholen, und aus den bekommenen Resultaten, welche wohl zuweilen ein wenig von einander abweichen dürften, das arithmetische Mittel nehmen, indem man sie zu einander addirt und dann die Summe durch die Zahl der Beobachtungen dividirt.

Gesetzt, man hätte bey drey Beobachtungen, die man gleich hinter einander vornahm, 57, 59 und 62 Umläufe gefunden. Alsdann ist das arithmetische Mittel derselben

$$= \frac{57 + 59 + 62}{3}$$

$$= 58\tfrac{2}{3}.$$

Da nun ein Umlauf 10 Fuß beträgt, so machen jene 58 $\frac{2}{3}$ Umläufe in der halben Minute oder in 30 Sekunden 586 $\frac{2}{3}$ Fuß aus. Man kann daher sagen, die Geschwindigkeit des Windes in 30 Sekunden sey 586 $\frac{2}{3}$ Fuß, folglich in 1 Sekunde 19 $\frac{1}{2}$ Fuß. — So verfährt man in allen Fällen.

Bey großen Sturmwinden kann das gezahnte Rad leicht zwey- bis dreymal umlaufen, worauf man wohl Acht geben muß. Bey ganz schwachen Winden hingegen kann man die Umläufe schon durch den bloßen Anblick ohne den Gebrauch des gezahnten Rades zählen; man braucht nur an einer der Ruthen, die man zum Augenmerke nimmt, einen kleinen Faden zu binden, oder sie durch eine besondere Farbe zu unterscheiden.

Drittes Kapitel.

Von dem Verdünsten, den sogenannten wässerigten Lufterscheinungen im Allgemeinen, den Nebelen und Wolken.

Es war unserm Ferdinand längst bekannt, daß die Verwandlung des Wassers und anderer Feuchtigkeiten in Dämpfe gleichsam eine Auflösung dieser Feuchtigkeiten im Wärmestoffe ist; die Wassertheilchen können z. B. durch den Wärmestoff eine so feine Absonderung erleiden, daß

aus einem Kubikzoll Wasser 1470 Kubikzoll Wasserdämpfe entstehen, daß also die Wasserdämpfe 1470 mal leichter werden, als Wasser. Da nun die Luft nur 800 mal leichter ist, als Wasser, so müssen die Wasserdämpfe natürlich von der dichtern Luft in die Höhe gehoben werden und wegen ihrer Leichtigkeit ziemlich hoch emporsteigen.

Durch Sonnenwärme werden nun von allen Feuchtigkeiten auf der Erde beständig sehr viele in Dämpfe verwandelt. Man pflegt diesen Prozeß Ausdünstung oder Verdünstung zu nennen. Je größer die Wärme ist, desto schneller geht begreiflich die Verdünstung von statten. Es muß also bey heißem Wetter durch Sonnenwärme mehr verdünsten, als bey kaltem; im Sommer mehr als im Winter; am Tage mehr, als in der Nacht. Setzt man ein unbedecktes Gefäß mit Wasser in's Freye, so vermindert sich die Quantität Wasser immer mehr und mehr, und endlich wird das Gefäß ganz leer. Man pflegt dann zu sagen, das Wasser trockne ein, oder

vertrockne; man sollte aber vielmehr sagen, das Wasser trockne aus oder, noch besser, es dünste aus.

Da der größte Theil der Erdkugel mit Wasser bedeckt ist (mit Meeren, Seen, Flüssen ꝛc.), so kann man leicht denken, wie ungeheuer die Menge Wasser seyn muß, welche davon stündlich durch Verdünstung in die Höhe steigt. Aber auch Thiere und Gewächse dünsten beständig ungemein viel Wasser aus. So sendet z. B. schon jeder erwachsene gesunde Mensch täglich 4 bis 5 Pfund wässerigte Theile durch die Poren seiner Haut in die Atmosphäre. Hieraus kann man leicht berechnen, wie viel dies schon auf eine einzige volkreiche Stadt beträgt, um so mehr, wenn man auch das Verdünsten der Pferde, Kühe, Hunde, Katzen, und aller übrigen Thiere mit in Anschlag bringt. Die Ausdünstung eines einzigen Baumes von mittlerer Größe schätzt man auf 30 Pfund Wasser in einem Sommertage; und die Ausdünstung der Pflanzen überhaupt ist so groß, daß man sie bey einem Quadratfuße

Land, täglich auf 18 Unzen schätzen kann; sie beträgt daher in den sechs Sommermonaten so viel, daß das blos aus den Pflanzen ausgedünstete Wasser, wenn es aufeinmal wieder zurückkäme, das Feld 45 Zoll 9 Linien, also beynahe 4 Fuß hoch bedecken würde.

Hieraus können wir nun allerdings den Schluß ziehen, daß in der Luft sich stets ungeheuer viel Wasser aufhalte, welches dann zu gewissen Zeiten mancherley wässerigte Phänomene, wie Wolken, Nebel, Thau, Regen, Reif, Schnee und Hagel zur Folge haben muß.

Ferdinand wußte aus frühern Belehrungen, daß eine feuchte Luft manche feste Körper naß macht und dadurch ihre Dimensionen oder auch blos ihr Gewicht verändert und daß sich hierauf der Gebrauch der Hygrometer gründet (Th. I. S. 62. f.). Er wußte aber auch eben so gut, daß man keinesweges auf wenig vorhandenem Wasser in der Luft schliessen könne, wenn sie wenige Feuchtigkeit anzeigt, wenig oder gar nicht als feucht auf das

Hygrometer wirkt, daß im Gegentheil oft sehr viel Wasser in der Luft enthalten, und die Ausdünstung vorzüglich gut von statten gegangen sey, wenn die Luft sehr trocken erscheint. Denn die Wasserdämpfe lösen sich ja auch in der Luft auf, oder vereinigen sich oft so innig mit den Lufttheilchen, daß sie ihre sonstige Eigenschaft, Wässerigkeit oder Feuchtigkeit, ganz und gar verlieren. In diesem Falle kann die Luft trocken, klar und vollkommen durchsichtig erscheinen.

Durch eigne Ziehkräfte, welche eine Verwandschaft zwischen den Lufttheilchen und Dampftheilchen bewirken, werden dann die Dunsttheilchen von den Lufttheilchen festgehalten. Indessen können diese Ziehkräfte durch allerley Umstände vermindert werden, oder es können auch sonstige unserm Ferdinand schon (aus Th. III. S. 64 f.) bekannte Umstände eintreten, daß die Lufttheilchen die Dunsttheilchen wieder fahren lassen; alsdann treten letztere wieder unter einander zusammen und bilden Nebel oder Wolken.

Nebel und Wolken sind gar nicht wesentlich von einander verschieden. Man kann den Nebel als eine nahe an der Erde befindliche Wolke und umgekehrt, die Wolke als einen in der Höhe befindlichen Nebel ansehen. Die Wolke ist ein Wasserdunst, der nur specifisch leichter als der Nebel ist. Sowohl Wolke, als Nebel bestehen aus kleinen Wasserbläschen, die mit Luft gefüllt, mit Wärmestoff gemischt, auch wohl mit elektrischer Materie versehen sind. Je weiter von der Oberfläche der Erde hinweg diese Bläschen sich befinden, desto leichter sind sie, desto dünner ist also auch der Dunst, woraus sie bestehen und desto lokerer erscheinen sie auch dem Auge. Je niedriger die Wolken in der Luft schweben, desto schwerer, dichter und undurchsichtiger sind sie.

Wer also in einem Nebel geht, der geht in einer Wolke; und wer sich auf Bergen in Wolken befindet, der sieht weiter nichts als Nebel um sich. Denn eigentlich geben wir dem Nebel nur dann den Namen Wolke, wenn wir ihn in einer beträchtlichen Höhe über uns

wahrnehmen; er erscheint dann wegen der Entfernung dicht und undurchsichtig, so wie er uns auch oft dann dicht und wie eine Wolke vorkommt, wenn wir ihn weit von uns hinweg auf dem Erdboden liegen sehen.

Die Winde haben an der Bildung und selbst an der Gestalt der Wolken großen Antheil. Die Gestalt der Wolken ist oft sehr mannigfaltig. In der größten Höhe, worin die Wasserdünste sich erhalten können, sind sie dünn und gleichförmig verbreitet; aber durch Winde bekommen sie oft die Gestalt wie Schuppen, Flocken oder Streifen, und dann pflegen wir sie Lämmerwolken zu nennen. Bisweilen ziehen diese Wolken mit dem Luftstrome weiter; bisweilen aber behalten sie ihre Stelle unverändert, wenn sie nämlich der Gränze des unter ihnen hinweg ziehenden Windstromes nicht zu nahe sind. — Wenn die Sonne zwischen dünnen Wolken hindurch scheint, so entsteht oft die Erscheinung, welche wir damit bezeichnen, daß wir sagen, die Sonne zieht Wasser. Häufen sich

aber andere Materien, statt Wasser, gleichsam als Rauch in dem Luftkreise an, wie bisweilen im Sommer geschieht, so entsteht der Heiderauch oder Höherauch, auch trockner Nebel genannt (weil er nicht auf das Hygrometer wirkt). Vermuthlich sind Erdbrände, Erdbeben und andere unterirdische Naturbegebenheiten die meiste Zeit Hauptveranlassung zu jenem Phänomene.

Wir sehen oft, wie Wolken durch Winde herbeygetrieben, oder hinweggeweht werden. Oft sehen wir aber auch bey ganz heiterm Himmel Wolken an gewissen Stellen wirklich wie durch einen Zauber entstehen, und eben so Wolken an gewissen Stellen wirklich verschwinden. Es kann nämlich auf einmal ein Umstand in der Atmosphäre eintreten, daß die in der Luft aufgelößten Wasserdünste sich plötzlich von den Lufttheilchen trennen, wenn nämlich die Ziehkräfte der Luft- und Dunsttheilchen, oder ihre Verwandschaft zu einander plötzlich geschwächt wird; alsdann treten die Wasser-

theilchen wieder so nahe zusammen, daß sie einen aus den bewußten Wasserbläschen bestehenden sichtbaren Nebel bilden. Oder, wenn ein solcher Nebel (eine, auch mehrere größere und kleinere Wolken) sich in der Höhe befindet, so kann auf einmal wieder durch irgend einen Umstand in der Atmosphäre (z. B. durch Winde, durch einen eignen chemischen Proceß, durch Elektricität rc.) die Ziehkraft oder Verwandschaft der Luft- und Dunsttheilchen zu einander verstärkt werden, und zwar so verstärkt werden, daß die Lufttheilchen alle benachbarte Dunsttheilchen schnell und gierig an sich reißen, und daß sie recht innig sich mit ihnen vereinigen, wodurch wieder eine genaue Auflösung der Wasserdämpfe in der Luft entsteht.

Aber auch die vermehrte oder verminderte Capacität der Luft für die Wärme (die Fähigkeit Wärmestoff aufzunehmen oder zu halten, Th. III. S. 32 f.) kann, ganz oder zum Theil, schuld an diesen Erscheinungen seyn. Wird die Capacität der Luft für den Wärmestoff ver-

mehrt, so entreißt sie den mit ihnen vereinigten Dunsttheilchen noch Wärmestoff, und zwar recht vielen Wärmestoff, wenn jene Capacität sehr stark vermehrt worden ist. Verlieren nun die Dunsttheilchen eine namhafte Quantität Wärmestoff, welchem sie doch ihre Dunstgestalt verdankten, so müssen sie wieder näher zusammentreten, und Bläschen oder auch wohl gar sogleich kleine solide Tropfen bilden. Nimmt aber die Capacität der Luft für die Wärme ab, so können die Lufttheilchen ihren Wärmestoff nicht alle mehr halten, sie lassen ihn, wenigstens zum Theil fahren; dieser Wärmestoff begiebt sich nun nach den Wassertheilchen und dehnt sie mehr auseinander. Also auch hierdurch wird eine größere Vertheilung der Wassertheilchen bewirkt.

Man will oft bemerkt haben, daß bey Seegefechten, bey großen Schlachten auf dem Lande und andern ähnlichen Gelegenheiten durch starkes Schießen aus grobem Geschütz starke Gewölke zertheilt worden sind. Wenn dies gewiß ist und nicht blos Zufall war, so kann die

Ursache wohl nicht dem Knalle, sondern blos den elastischen Materien (den verschiedenen Luftarten) zuzuschreiben seyn, die sich aus dem Schießpulver entwickeln. Wäre der Knall schuld an jener Wolkenzertheilung, so müßte ja auch der Donner dasselbe bewirken können. So viel ist ausgemacht, daß die Chemie viele Beyspiele liefert, wie leicht oft durch einen kleinen Umstand, durch einen geringen Zusatz zu ein Paar mit einander verbundenen Körpern, der Zustand dieser Körper verändert werden kann.

Viertes Kapitel.

Vom Regen.

Regen entsteht allemal, wenn sich aus den bewußten Ursachen so viele Dünste von den Lufttheilchen absondern, daß die Atmosphäre sie nicht alle aufnehmen kann; sie drängen sich dann, verdichten sich und werden so schwer, daß sie aus der Atmosphäre als solide Tropfen herabfallen. Oder auch, wenn die in der Luft als Wolken schwebenden Wasserdünste, welche aus lauter noch mit vielem

Wärmestoffe versehenen Bläschen bestehen, den Wärmestoff an die Luft abgeben oder ihn sonst verlieren, so müssen die Dunsttheilchen ebenfalls näher zusammentreten und dies kann leicht in einem solchen Grade geschehen, daß aus dem vorhin im Wärmestoffe aufgelößten Wasser wieder ordentliches tropfbares Wasser wird. Dieser Proceß ist denn gleichsam als ein Niederschlag aus dem Wärmestoffe anzusehen.

In Ansehung der Stärke, Dauer und Ausdehnung ist der Regen sehr verschieden. Daher bezeichnet man ihn auch mit verschiedenen Benennungen, als Staubregen, Platzregen, Landregen, Strichregen, Wolkenbruch.

Bey kühler Witterung und bey trübem Himmel steigen die Dünste nicht sehr hoch, weil da die dichte Luft sie niedergedrückt erhält und die Dämpfe selbst die Elasticität und Leichtigkeit nicht besitzen können, um auf eine bedeutendere Höhe zu gelangen. Die Regentropfen, welche sich in einer geringen Höhe erzeugen, fallen denn

nach nicht sehr tief, treffen also auf ihrem Wege nicht viele Wassertheilchen an, womit sie sich vereinigen könnten, und bleiben demnach klein. Daher sind bey kühler Witterung die Tropfen gewöhnlich viel kleiner, als bey warmem Wetter, und so bilden sie nun den Staubregen.

Sehr groß hingegen sind die Regentropfen, wenn sich die Dünste aus ungemein großen Höhen niederschlagen. Die Tropfen fallen dann sehr hoch herab und treffen während ihres hohen Falles auch noch viele wässerigte Theilchen in den niedrigern Luftregionen an, die sich mit ihnen vereinigen. Dadurch werden sie nun immer größer und größer. Aber auch ihre Geschwindigkeit ist dann sehr groß, so groß, daß sie oft auf den Dächern und Straßen ein prasselndes Geräusch erregen. Deswegen nennt man diesen Regen Platzregen.

Da die Dünste im Sommer höher steigen als im Winter, so ist klar, warum die Platzregen sich gewöhn-

lich nur im Sommer einfinden. An den heißesten Tagen sind sie am heftigsten. Freylich gesellen sich zu dem tiefen Herabfallen noch andere Umstände, vornehmlich elektrische Funken, die selbst dann (wie wir weiter unten erfahren werden) den Regen heftiger und die Tropfen dicker machen können, wenn sie auch aus keiner so großen Höhe herabkommen. Ein Glück ist es übrigens bey hoch herabfallenden Tropfen, daß sie beym Fallen wegen des Hindurchdrängens durch die Luft einen Widerstand zu überwältigen haben, der einen großen Theil ihrer Kraft schwächt, und folglich ihre Geschwindigkeit verringert. Auch die noch an ihnen hängenden Luft- und Dunstbläschen machen sie leichter. Fielen sie mit der Geschwindigkeit, die sie nach den Gesetzen des Falls (Th. I. S. 146.) haben sollten, so würden sie mit einer gar zu großen Gewalt den Erdboden treffen und dann gewiß nicht selten viele Verwüstungen auf demselben anrichten.

Selten ist bey uns der Durchmesser der Regentropfen größer als einige Linien; in sehr heissen Län-

dern aber, z. B. beym Aequator, haben sie wohl 1 Zoll im Durchmesser; folglich sind sie dann dicker, als eine welsche Nuß.

Die Strichregen entstehen blos aus einzelnen vorüberziehenden Regenwolken; die Landregen im Gegentheil aus vielen zusammenhängenden Wolken, die ein ganzes Land bedecken.

Zuweilen ergießt sich der Regen gleichsam stromweise herab, und die Wolke, woraus er kommt, scheint bis auf die Erde zu reichen. Diese Erscheinung, welche sich gewöhnlich im Sommer, zumal bey Gewittern ereignet, nennt man einen Wolkenbruch. Die wasserschwangern Wolken waren dann sehr groß und der Niederschlag des Wassers aus dem Wärmestoffe ging gar zu schnell von statten (wozu die Elektricität sehr vielen Antheil hatte), so daß des Wassers in der Luft auf einmal gar zu viel wurde. Auch wurden die Wolken vielleicht zwischen entgegengesetzten Winden zusammengepreßt, oder an hohe Gebirge getrieben, u. d. gl.

Die Menge des herabfallenden Regens läßt sich einigermaßen durch eine Vorrichtung bestimmen, welche man Regenmesser, Ombrometer oder Hyetometer nennt. Man kann dazu jedes Gefäß von bekannter Oberfläche anwenden, wenn man nur in den Boden desselben eine Oeffnung macht, wodurch das Wasser in ein anderes Gefäß ablaufen kann, aus dem es nicht so leicht verdunstet. Indessen geben die Beobachtungen über die in verschiedenen Ländern und zu verschiedenen Zeiten jährlich herabfallenden Wassermengen sehr ungleiche Resultate. Viele setzen sie im Durchschnitt auf 30 Zoll jährlich. So hoch nämlich würde sich das Regenwasser durch das bloße Herabfallen, also ohne alles Hinzufließen, stellen, wenn es nicht verdünstete.

Gewöhnlich ist das Regenwasser sehr rein, vornehmlich wenn es schon einige Zeit geregnet hat, und der in der Luft schwebende Staub und andere fremdartige Stoffe erst zu Boden geschlagen sind. Bisweilen aber sind diese fremdartigen Stoffe in solcher Menge

mit dem Regenwasser vermischt, daß sie demselben ein ungewöhnliches Ansehen geben; und hieraus entstand wirklich die Meynung von sogenannten Wunderregen, woran indessen der eigentliche Regen oft nicht einmal Antheil hat.

Unter die Wunderregen zählt man den Schwefelregen, Blutregen, Mannaregen, Froschregen, Sandregen, Steinregen 2c.

Der Schwefelregen zeigt sich an solchen Orten, wo so eben viele Blüthen verblüht haben, und wo der Wind den Blüthenstaub in den dabey fallenden Regen treibt. Am meisten findet dies in der Nähe von Tannen- und Fichtenwäldern statt. Nach abgelaufenem Regenwasser findet man nämlich oft ein gelbes nasses Pulver hin und wieder auf dem Erdboden, welches dann von manchen Menschen für Schwefel gehalten wird, gewöhnlich aber weiter nichts als der gedachte Blumenstaub (Antherenstaub) ist. Nur in der Nähe der feuerspeyenden Berge steigen die Schwefeldämpfe oft bis zu

den Wolken, verdichten sich da zu einem feinen Schwefelstaube, und fallen dann mit dem Regen in der Gestalt der sogenannten Schwefelblumen (Schwefelblüthe) herab.

Der sogenannte Blutregen besteht wirklich aus Blutstropfen, aber aus Blutstropfen von gewissen Schmetterlingen, die keinesweges aus den Wolken fallen, sondern von den Thieren zur Begattungszeit auf die Sträucher und Bäume gekleckset werden. Diese Thiere beschmutzen, wenn sie in großer Menge vorhanden sind, fast alle Blätter mit dem rothen Safte so sehr, als ob sie in der That mit einem blutigen Regen besprengt wären. — Der Mannaregen entsteht wohl nicht durch einen süßen Auswurf verschiedener in großer Menge beysammen befindlicher Insekten, z. B. von Blattläusen, wie viele glauben, sondern wahrscheinlicher aus Pflanzensäften, z. B. der Manna-Esche, wo er aus Löchern von Insektenstichen hervordringt.

Mit dem Froschregen scheint es aber folgende Bewandniß zu haben. Man findet nämlich in manchen Zeiten, wo ein Gewitter war, Frösche auf Bäumen und auf Dächern der Häuser. Da diese unmöglich hinaufgehüpft, auch nicht von Winden hinaufgeweht seyn können, so schließt man wohl ganz natürlich, sie müssen aus der Luft, vermuthlich aus einer Wolke herabgefallen seyn. Dies kann nun in der That auf folgende Art statt gefunden haben.

Bekanntlich zieht ein elektrisirter Körper, z. B. eine mit wollenen Zeugen geriebene Glasröhre oder Siegellackstange u. d. gl. leichte Körper an, und stößt sie hernach wieder von sich (Th. IV. S. 76 f.); je größer der elektrisirte Körper ist, desto größer ist auch sein elektrischer Wirkungskreis, folglich wirkt er dann auch auf die anzuziehenden Körper in einer desto größern Entfernung. So fliegen bey einer ziemlich großen Elektrisirmaschine die auf dem Boden liegenden Strohhälmchen, Papierschnitzchen, Federn u. d. gl. an die Maschine

oder an den Conduktor derselben, wenn die Maschine in Bewegung ist, und wenn ihre Entfernung auch ein Paar Fuß beträgt. Eine noch größere, stärkere Maschine würde diese Körper auf eine noch größere Entfernung anziehen. Nun denke man sich gar eine große niedrig schwebende Gewitterwolke, so läßt sich diese als eine ungeheuer große Elektrisirmaschine ansehen, deren elektrischer Wirkungskreis sich mehrere Tausend Fuß weit bis auf den Erdboden erstrecken kann. Was Wunder! daß sie dann im Stande ist, allerley Körper auf Erden zu sich hinaufzuziehen, unter andern auch Frösche.

Auf denselben Grund beruht der sogenannte Sandregen, wenn man darunter nicht blos den von Winden in die Höhe getriebenen und hernach mit dem Regen wieder herunterkommenden Sand versteht. In sandigten Gegenden zieht eine vorüberziehende elektrische Wolke den Sand in großer Menge sehr stark an, der hernach wieder herabfällt. Oft bildet dieser Sand dikke Sandsäulen und Sandwirbel, welche die

Menschen auf freyem Felde nicht selten in große Gefahr setzen. — So entstehen ja auch auf der See die Wasserhosen, indem eine über die See ziehende Gewitterwolke durch ihre Anziehung das Wasser in die Höhe hebt, welches begreiflich nicht ohne eine gewaltsame Bewegung von Seiten des Wassers geschehen kann. In der Folge wird von diesem Phänomen noch mehr geredet werden.

Der Steinregen kann, wie es wohl oft der Fall war, eine bloße Täuschung seyn; es ist aber auch erwiesen, daß oft wirklich Steine hoch aus der Luft, gleichsam als Regen, herabgefallen sind. Mit jener Täuschung hat es folgende Bewandniß.

Zuweilen geschieht es, daß ein heftiger Regen eine Menge Steine von einem Orte zu einem andern, wo vorher keine waren, hinschwemmt; oder daß er die dünne Decke von Erdreich, unter welcher die Steine irgendwo verborgen lagen, hinwegspühlt. In beyden

Fällen kann es das Ansehen haben, als ob die Steine mit dem Regen selbst herabgefallen wären.

Von dieser gar nicht merkwürdigen Erscheinung ist der wahre Steinregen durchaus verschieden. Durch diesen sind Steine auf die Erde gekommen, die sich in ihrer Composition von allen uns bekannten Steinen auf der Erde unterscheiden. Ihre Bestandtheile sind gewöhnlich: Kieselerde, Talkerde, Kalkerde, Eisen und Nickel. Ihr Herabfallen selbst ist meistens mit einem donnerähnlichen Getöse verbunden und die Steine tragen immer Spuren des Feuers an sich. Wer sie herabfallen sah, erblickte sie in der Gestalt von Feuerkugeln, und wer sie sogleich aufheben wollte, fand sie glühend heiß.

Der größte unter allen bis jetzt bekannten Steinen dieser Art fiel im Jahr 1492 zu Ensisheim im Elsas herab; er wog 260 Pfund. Die größte Menge von Steinen aber, die zu gleicher Zeit aus der Luft herabkam, ist im Jahr 1803 in Frankreich gefallen. Denn man fand da auf einer Fläche von ohngefähr

2 ½ französische Quadratmeilen über 2000 Stück, wovon einige 17 Pfund wogen.

Man nennt solche aus der Luft herabgefallene Steine Mondsteine oder Planetensteine oder Meteorsteine, weil Einige der Meynung sind, daß sie vom Monde heruntergefallen wären; Andere, daß sie gleichsam Ueberreste (Brocken) von Weltkörpern wären, die noch im weiten Himmelsraume herumgeschleudert würden, bis sie einmal auf einen Weltkörper träfen; noch Andere, daß sie von der Erde selbst aus unbekannten Gegenden kämen. Die Meisten aber glauben, daß sie in der Atmosphäre selbst aus allerley aufgestiegenen irdischen Stoffen, durch einen uns noch unbekannten chemischen Proceß, gebildet würden.

Diejenigen, welche glauben, daß diese Steine Mondsteine wären, unterstützen ihre Meynung auf folgende Art. Wenn Steine aus dem Monde zur Erde herabfallen sollen, so müssen sie über die Anziehungssphäre des Mondes hinaus in diejenige der Erde kommen.

Denn wenn auf dem Monde Körper von der Oberfläche des Mondes hinweggeworfen werden, so fallen sie wegen der Schwerkraft des Mondes wieder eben so auf den Mond zurück, wie bey uns ein in die Höhe geworfener Körper auf die Erde zurücksinkt. Soll also ein Körper von dem Monde auf die Erde fallen, so muß dieser Körper vom Monde bis zu einer Stelle geworfen werden, wo die Erde ihn stärker zieht, als er vom Monde gezogen wird. Alsdann kann er auf die Erde kommen, freylich nicht in einer geraden Linie, sondern in einer krummen spiralförmigen.

Nun ist es ausgemacht, daß auf der Erde bey Ausbrüchen von Vulkanen oft sehr schwere Steine, durch die Gewalt der Dämpfe, meilenweit fortgeschleudert werden. Der Mond hat, allem Anschein nach, eine große Menge von Vulkanen, wovon viele längst ausgebrannt sind. Der Mond hat höhere Berge, als die Erde, und wahrscheinlich auch furchtbarere Vulkane, die also Steine und andere Massen mit noch weit größerer Ge-

walt, folglich in eine noch größere Weite fortschleudern können. Bedenkt man nun noch, daß die Schwerkraft oder Anziehungskraft des Mondes, als des bloßen Trabanten unserer Erde, viel schwächer ist, als die Schwerkraft der Erde, so läßt sich die Möglichkeit nicht abstreiten, daß mit außerordentlicher Gewalt vom Monde hinweggeschleuderte Steine bis zu unserer Erde gelangen könnten.

Indessen ist es doch am wahrscheinlichsten, daß die vom Himmel gefallenen Steine, Meteorsteine sind, daß sie von feurigen Lufterscheinungen herrühren, die durch eine Vereinigung irdischer aus Vulkanen, Klüften und andern Erdhöhlen aufgestiegenen Stoffe entstanden. Denn viele Beyspiele haben wir in der Chemie, daß sich feste Körper in luftförmige verwandeln lassen, und in diesem neuen leichten Zustande hoch emporsteigen. Durch einen schnellen chemischen Proceß der Natur, wie die Kunst freylich ihn noch nicht darzustellen vermag, können diese Stoffe sich wieder zusammenballen, und so

fest werden, daß sie wieder auf die Erde herabfallen müssen. — Wie viel haben wir der Natur überhaupt noch abzulernen, um ihre Arbeiten gehörig nachmachen zu können!

Manche gemeine Regen bringen aus der Atmosphäre so viele Elektricität herab, daß sie im Dunkeln leuchten. Diese Regen nennt man Feuerregen. Sie sind aber selten.

Fünftes Kapitel.

Schnee und Hagel.

Wenn der gemeine Regen im Entstehen gefriert, so entsteht der Schnee daraus. Nämlich im Winter bey hinlänglich kalter Witterung gefrieren die in der Luft schwimmenden Wasserbläschen gerade zu der Zeit, wo sie anfangen wollen, sich in Tropfen zu verwandeln. Sie crystallisiren sich in kleinen Eisnadeln und fallen als Schnee langsam herab.

Bey ruhiger und kalter Luft bestehen die Schneeflocken aus mehreren, gewöhnlich in Winkeln von 60 Graden mit einander verbundenen Eisnadeln. So bilden sie, wie man durch ein Vergrößerungsglas sehen kann, sternförmige, bisweilen auch federförmige Figuren. Man muß sie nur, wenn man sie ordentlich beobachten will, mit einem eben so kalten schwarzen Körper auffangen. Fig. 1. und 2. Taf. V. zeigt ein Paar solcher Gestalten von Schneeflocken. Bey gelinder Kälte erreichen die Schneeflocken, welche bey starker Kälte den sogenannten Staubschnee bilden, in ziemlich großen Flokken den Erdboden, weil da die einzelnen feinen Staubschneecrystalle ein wenig aufthauen und folglich an einander hängen bleiben, wenn sie beym Herabfallen zusammentreffen. Bisweilen ballen sich die Schneeflocken ziemlich dicht zusammen und dann entsteht aus ihnen der Graupenhagel, der vom Schnee die Weichheit und vom Hagel die Figur hat.

Der Schnee erscheint uns übrigens deswegen weiß, weil er gewöhnlich von dem weißen Sonnenlichte erleuchtet wird, und weil seine Theilchen keine einzelne glatte Ebene bilden, folglich das unzerlegte weiße Licht in jedem Punkte nach allen Gegenden reflectiren. Wird er daher blos von der Morgenröthe oder von einem rothen Nordlichte erleuchtet, so erscheint er roth.

Es ist merkwürdig, daß die bey trockener Luft herabgefallenen Schneeflocken oft eine starke Elektricität zeigen; sie wirken auf empfindliche Elektrometer, und treiben z. B. die Goldblättchen des Benettschen Elektricitätzeigers ziemlich weit auseinander (Th. IV. S. 96 f.). Ihre Elektricität ist gewöhnlich positiv, und rührt von der Elektricität der Wolke her, aus der sie herabgefallen sind, auch wohl von der durch Zersetzung der Dunstbläschen frey gewordenen Elektricität. Denn zur Bildung des Schnees selbst, d. h. zur Crystallisation der Wassertheilchen, trägt die Elektricität wohl eben so wenig bey, als zu dem Gefrieren der Fensterscheiben.

Weil der Schnee ein schlechter Wärmeleiter ist, so schützt eine Schneedecke bey starker Winterkälte die Saat vor dem Verfrieren. Schnee ist auch ein herrliches Mittel gegen erfrorne Glieder, die man damit reiben muß, so wie das beste Wiederbelebungsmittel bey erfrornen Menschen, die man bis an den Kopf in Schnee einscharrt, oder 1 Fuß hoch mit Schnee bedeckt.

Hagel ist ein gefrorner Regen. Aber die Bildung des Hagels geschieht durch einen gewaltsamen Proceß, da die Bildung des Schnees ruhig und langsam von statten geht. Der Hagel besteht aus Tropfen von beträchtlicher Größe, die sich nicht in lockere Eiscrystalle, sondern in kleine dichte gewöhnlich eckigte, bald durchsichtige, bald undurchsichtige Eisklumpen verwandelten. Aber inwendig besteht doch das Hagelkorn gewöhnlich aus einem lockerern undurchsichtigen schneeartigen Kern. Zuweilen erreichen die Hagelkörner die Größe der welschen Nüsse, ja sogar der Hühnereyer, und dann nennt man sie Schlossen. Welche ungeheure Verwüstungen

die Schlossen oft auf Erden anrichten, und wie fürchterlich sie oft die Hoffnungen des Landmannes auf eine gesegnete Erndte in ein Paar Minuten zerstören, ist leider bekannt genug.

Am merkwürdigsten scheint bey dieser Naturbegebenheit das zu seyn, daß der Hagel gerade in der wärmern Jahrszeit zu fallen pflegt, daß die Hagelkörner desto größer sind, je größer die Hitze ist, und daß der Hagel keinesweges aus einer Höhe kommt, in der im Sommer durch die Kälte der Luft Wasser gefrieren konnte, sondern aus einer Höhe, wo das Gefrieren auf die gewöhnliche Art nicht möglich ist. Die meiste Zeit gehen die Hagelwolken sehr niedrig, und zeichnen sich durch ihr dunkles Ansehen aus.

Da Wasser sich in den wärmsten Sommertagen blos durch verstärkte Ausdünstung in Eis verwandeln kann, und da die Verwandlung in Eis durch Verdünstung, in einem luftleeren oder luftverdünnten Raume am leichtesten und schnellesten von statten geht, (Th. III.

S. 54 f.), so ist es leicht möglich, daß ähnliche Erscheinungen in der Atmosphäre zur heißesten Sommerzeit wohl erfolgen können. Bey der schnellen Zersetzung der Dunstbläschen einer Gewitterwolke können luftverdünnte Räume zwischen den sich eben bildenden Regentropfen entstehen, und wenn ohnehin die Temperatur der Wolke von dem Gefrierpunkte nicht gar weit entfernt war, so kann das Gefrieren auf die angegebene Weise allerdings statt finden.

Da es gleich nach dem entstandenen Blitze zu hageln anfängt, welcher die Dunstbläschen zu zersetzen und in Tropfen zu verwandeln im Stande ist, so scheint die Erklärung aus einer schnellen Verdünstung in luftleeren oder luftverdünnten Räumen viel für sich zu haben, vornehmlich, da es in der Regel nur am Tage hagelt, und selbst in Gegenden, wo Gewitter eben so häufig des Nachts als am Tage kommen, sich Niemand erinnert, ein Hagelwetter bey Nacht erlebt zu haben. Sollte nicht vielleicht diese merkwürdige Erfahrung da-

von ihren Grund haben, daß eben die Sonnenwärme am Tage die erwähnte Verdünstung befördert, da hingegen des Nachts wegen Mangel an dem zu der Verdünstung erforderlichen Wärmestoff nicht Kälte genug entsteht? Oder, hat der Lichtstoff selbst vielen Antheil an der Bildung des Hagels, weil doch sein Einfluß auf manche andere Naturprocesse entschieden ist? Dies Alles läßt sich freylich selbst bey dem gegenwärtigen bedeutenden Stande der naturwissenschaftlichen Disciplinen noch nicht ausmitteln.

Man hat schon Hagelkörner von dem Gewicht eines Pfundes gesehen; aber doch Gottlob! selten. In Ungarn soll sogar einmal ein Stück Eis von 11 Centnern aus der Luft gefallen seyn. Aber dieses war wohl nur eine durch einen starken Wind zusammengetriebene gefrorne Hagelmasse. Das Geprassel in den Wolken, welches man bey Hagelwettern hört, kann allerdings von den durch den Wind aneinander getriebenen Hagelkörnern, aber auch von den bey der gewalt-

samen Zersetzung der Dunstbläschen plötzlich entstandenen und sogleich wieder ausgefüllten luftleeren Räumen herrühren. Das Ausfüllen der luftleeren Räume ist da ein gewaltsames Hineinstürzen der benachbarten Materie.

Sechstes Kapitel.

Thau und Reif.

Thau nennen wir eine in kleinen Tropfen niedergeschlagene Feuchtigkeit, die sehr nahe an der Oberfläche der Erde kurz nach Sonnen-Untergange und um die Zeit des Sonnen-Aufganges, am meisten auf Grase und auf den Blättern niedriger Pflanzen, aber auch auf vielen andern Körpern gebildet wird. Je

stärker diese oder jene Körper die wässerigten Feuchtigkeiten anziehen (d. h. je bessere hygroskopische Substanzen sie sind, worunter besonders auch alle kalte Körper gehören), und je ruhiger die Luft ist, desto reichlicher werden sie vom Thau beschlagen.

Der Thau entsteht zwar zu allen Jahrszeiten; vorzüglich aber erscheint er im Herbst um die Zeit des Sonnenaufgangs und kurz nach Sonnenuntergange.

Oft hat man blos einen gewöhnlichen Nebel als Ursache des Thaues angegeben; man glaubte, die wässerigte Feuchtigkeit, die den Thau bildet, käme von Dünsten her, welche die Höhe des Nebels haben. Dieses ist aber nicht der Fall. Denn auch Pflanzen, welche mit einer Glocke bedeckt sind, werden eben sowohl, als freystehende, vom Thau benetzt. Daher müssen wohl die Dünste in den allerniedrigsten Luftschichten den Thau hervorbringen. Die durch die Wärme des Tages bewirkte Ausdünstung der Pflanzen und mancher anderer an der Oberfläche der Erde befindlicher Körper,

dauert, was den Abendthau betrifft, noch nach dem Untergange der Sonne ziemlich stark fort. Es ist aber schon kälter geworden. Jene Ausdünstuugen müssen daher gleich nahe an ihrem Entstehungsorte selbst wieder zu Wasser verdichtet werden, wenn sie mit der kältern Luft in Berührung kommen.

Es kann aber auch mancher Thau wohl nur aus Feuchtigkeiten bestehen, welche die Pflanzen ausdünsten, und nach dem Untergange der Sonne nicht so leicht wieder von den Blättern hinwegdünsten.

Den Morgenthau kann man freylich nicht auf diese Art erklären. Er entsteht vielleicht durch folgenden Umstand. So wie des Morgens die obere Luft anfängt, von den Sonnenstrahlen erwärmt zu werden, so vermehrt sich ihre Capacität für die Wärme. Daher muß wohl die Luft von den tiefern Schichten, welche das Sonnenlicht noch nicht trifft, schneller in die Höhe steigen, um die vermehrte Wärme-Capacität der obern Schichten zu sättigen. Natürlich wird da-

durch die untere Luft abgekühlt, und zwar so, daß die im Emporsteigen begriffenen Dünste sich in Tropfen niederschlagen. Ueberhaupt fühlt man auch sehr merklich eine besondere Kälte kurz vor Sonnen-Aufgange. — Die aufgehende Sonne bringt neue Wärme herbey, und durch ihre wohlthätigen Strahlen, die den Erdboden treffen, wird auch der Thau wieder aufgelößt, und als unsichtbare Dünste verflüchtigt.

Der sogenannte Mehlthau, Honigthau, Mannathau u. d. gl. rührt oft von Säften her, die aus Baum- und Pflanzenblättern ausschwitzen. Diese Säfte nehmen nicht selten wegen einer krankhaften Beschaffenheit, oder wenn sie sonst bald verderben, die Form einer mehligten oder klebrigten Substanz an. Derselbe Thau kann aber auch seine Entstehung von Säften ableiten, welche die Blattläuse und mehrere andere Insekten oft ausspritzen. Mit diesem Safte sind zuweilen alle Baumblätter einer ganzen Gegend überzogen. — Mit dem Honig- oder Mannathaue

hat es im Grunde dieselbe Bewandniß, wie mit dem sogenannten Manna-Regen.

Der Reif, welcher sich in einer kalten Jahrszeit, vornehmlich zu Ende des Herbstes bildet, ist eigentlich ein gefrorner Thau. Wenn nämlich Körper, woran sich sonst der Thau setzt, so kalt sind, daß die Dünste, die sich aus der wärmern Luft als Thau niederschlagen, an den Oberflächen dieser Körper gefrieren, so verwandeln sich die Wassertheilchen in kleine Eisnadeln, und bleiben in dieser Gestalt an den Körpern hängen. Mit solchen feinen Eisnadeln, wie Fig. 3. 4. Taf. V. werden vorzüglich die Zweige der Bäume und Sträuche besetzt, auch Spinngewebe und andere feine Fäden. Je dünner die Körper sind, woran die kleinen Eiscrystalle sich hängen, desto schöner fallen sie aus. Denn alle in Crystalle anschießende Körper (z. B. auch Zucker, besonders der an Zwirnsfäden sich crystallisirte Candiszucker, und andere Salze) schießen am liebsten und schönsten an dünne Körper an. Der Erdboden und selbst

erhabene Flächen, die nicht dünn sind, werden nicht mit so schönen Eisnadeln besetzt, sondern nur mit einem weißen Puder bedeckt. — Auf ähnliche Art hängen sich auch andere Feuchtigkeiten der Luft, z. B. des Nebels, bey Tage und bey Nacht an Bäume und an andere Gegenstände; sie gefrieren daran aus eben dem Grunde, weil die Gegenstände, woran sie sich setzen, eine Temperatur haben, die unter dem Gefrierpunkte ist. Diese Erscheinung nennen wir gewöhnlich Duft. In der Luft selbst gefrieren bisweilen die niedergeschlagenen Dünste, und schwimmen darin als kleine Eisnadeln herum.

Siebentes Kapitel.

Das Gefrieren der Fensterscheiben, das Beschlagen der Gebäude, das Glatteis und der fliegende Sommer.

Ganz auf ähnliche Art wie der Reif entsteht im Winter das Eis an den Fensterscheiben. Wenn nämlich die Dünste der Zimmerluft sich an das kalte Glas setzen, welches eine Temperatur unter dem Gefrierpunkte hat, so gefrieren sie sogleich, und crystallisiren oft in hübsche Gestalten. Je langsamer sie gefrieren, z. B. wenn es nicht gar zu kalt ist, desto regelmäßiger werden die Eiscrystalle.

Die Wände steinerner Gebäude, Mauern, und andere Steine beschlagen bey eintretendem Thauwetter, d. h. werden mit einer dünnen Eiskruste bezogen, weil sie noch längere Zeit kalt bleiben, wenn auch die Luft schon warm geworden ist, so warm, daß das Thermometer darin unter Null steht. Die Feuchtigkeit der Luft setzt sich dann an jene kalten Körper und gefriert daran sogleich.

Auf gleiche Art entsteht das Glatteis, nur nicht durch bloße Dünste der Luft, sondern durch wirklichen Regen, der auf das kalte Pflaster fällt.

Eine eigne Erscheinung, welche sich im Herbst bey warmen Tagen zeigt, und die ich nur beyläufig hiermit beybringe, ist der sogenannte fliegende Sommer, oder Mädchensommer. Wiesen und Stoppelfelder, auch andere Aecker sind dann mit langen weißen seidenartigen Fäden überzogen, oft so dicht in parallelen Reihen neben einander, daß die Felder, in gewissen Richtungen schräg auf sie hinausgesehen, wie mit einem

silbernen Flor bedeckt erscheinen. Winde treiben sie oft fort, und dann fliegen sie in der Luft herum, hängen sich an Bäume, an die Kleider der Menschen ꝛc.

Der Ursprung dieses fliegenden Sommers war den Naturforschern der frühern Zeit immer räthselhaft. Einige hielten ihn für Ausdünstungen der Pflanzen, die sich in den kühlen Herbsttagen an der Luft verdichtet und in solche Fäden verwandelt haben sollten, wie man sie etwa aus den Harzsäften ziehen kann; noch andere hielten sie für ein Gewebe der Feldspinnen; wieder andere für Fäden, die eine Art Käfer entwickelt hätten ꝛc. Nach den Erfahrungen und Beobachtungen der neuesten Naturforscher aber entsteht er von nichts anderm, als von einer gewissen Art Feldspinnen, die so klein und so hurtig sind, daß sie dem Beobachter welcher nicht ein sehr scharfes Gesicht hat, fast immer unbemerkbar bleiben.

Eine solche Spinne (Aranea obtextrix) ist von der Größe eines kleinen Stecknadelkopfs. Sie kommen zu

Anfange des Oktobers zuerst in Wäldern, in Gärten und auf Wiesen, wo die Eyer ungestört und unverletzt ausgebrütet werden können, zum Vorschein. Alsdann breiten sie sich über das ganze Feld aus. Sie verrichten ihre Arbeiten so schnell, daß sie im Felde von einer Stoppel zur andern zu fliegen scheinen. Ihre zarten Fäden zwirnen sich bey dem geringsten Luftzuge zusammen. Dadurch bilden sich dickere und längere Fäden, die von einem leisen Luftzuge schon fortgetrieben werden. — Die Frage, warum diese Spinnen gerade zur Herbstzeit erscheinen? sollte eigentlich Niemand thun, der nur weiß, daß die Maykäfer im May zum Vorschein kommen. Die Naturwaage will nun einmal im Gleichgewicht erhalten seyn.

Achtes Kapitel.

Der Blitz.

Der Blitz, diese schöne und zugleich furchtbare Naturerscheinung, welche bekanntlich Gebäude in Brand setzen, Menschen und Thiere tödten und noch manche andere Zerstörung bewirken, aber auch nicht selten für alles was Leben hat, so wohlthätig in seinen Folgen sich beweisen kann, ist nichts weiter als ein großer elektrischer Funken (Th. I. S. 109.), der zwischen

zwey oder mehreren Wolken, wovon wenigstens eine elektrisch seyn muß, oder aus einer elektrischen Wolke und einem Gegenstande auf der Erde entsteht.

Ehedem hielt man den Blitz irriger Weise für entzündete öhligte und schwefelichte Dünste. Seitdem ist die Elektricitäts-Lehre (Th. IV.) so sehr erweitert und berichtigt, und der Apparat zur Anstellung elektrischer Versuche so sehr vervollständiget worden, daß man jetzt den Blitz auf eine höchst lehrreiche Art mit einer Elektrisirmaschine nachahmen kann.

Dies Alles hatte Ferdinand längst gesehen. Auch war es ihm aus der Lehre von der Elektricität durch mancherley Experimente klar genug geworden, warum eine elektrisirte Wolke sich am liebsten auf einem hervorragenden Gegenstande auslادet, z. B. auf Thürmen, hohen Gebäuden u. s. w.

Herr Waltersdorf machte jetzt seinen Schüler erst auf folgende Art begreiflich, wie die Elektricität in die Luft und in die Wolken kommen kann.

Daß die Luft, besonders zur Gewitterszeit, oft sehr elektrisch ist, hat man längst durch Versuche entschieden. Man hat z. B. papierne Drachen steigen lassen, deren Schnur mit ganz dünnem Draht durchflochten war; man hat diese Schnur in der Nähe des Bodens an Pfähle oder Stöcke befestigt, und da hat man gesehen, wie die Schnur Strohhälmchen und andere leichte Körper in die Höhe zog, wie sie bisweilen sogar Funken gab und im Dunkeln leuchtete. Einst schlug auf einmal der Blitz in einen solchen Drachen ein mit einem ordentlichen Donner begleitet. Ferner, hat man auf dem Boden von Gebäuden lange eiserne Stangen über das Dach hinaus gehen lassen, diese Stangen durch Leitungen auch wohl weiter hinunter in Zimmer geführt, und ähnliche Experimente wie jene damit angestellt. Diese Stangen wurden durch die Luft-Elektricität eben so elektrisirt, wie der Konduktor der Elektrisirmaschine durch die Maschine selbst; sie zogen leichte Körper an, gaben Funken, leuchteten im Dunkeln und man konnte sogar Flaschen

und Batterien (Th. IV. S. 113 f.) mit ihnen laden.

Solche Versuche sind aber sehr gefährlich, weil der Blitz in die Stangen ordentlich einschlagen kann. Wirklich verlor auf diese Art vor etlichen dreissig Jahren der Physiker Richmanns in Petersburg beym Experimentiren sein Leben. Er wollte mittelst einer über das Dach hinausgeführten aus Stangen und Drähten bestehenden Vorrichtung, die bis in sein Zimmer geleitet war, Flaschen laden, bückte sich einmal zufällig, so daß sein Kopf unter einen Draht kam; in dem Augenblicke schlug ein Blitz in den Apparat ein und tödtete den Mann auf der Stelle. — Alle diese Versuche zeigten übrigens, daß die Luft gewöhnlich positiv elektrisch war.

Es scheint ausgemacht zu seyn, daß sich mit jedem Wasserdunst zugleich eine Menge elektrischer Materie entwickelt, und zwar positive. Diese steigt mit den Dünsten in die Höhe. Sobald die Dünste in einen Nebel sich verwandeln, welcher, wie wir längst wissen, aus lauter Wasserbläschen besteht, so trennt sich ein großer Theil

jener elektrischen Materie oder jenes + E von den Dünsten. Ein Theil wird ganz frey und nimmt für sich Stellen im Luftraume ein; ein anderer Theil bleibt noch an den Bläschen hängen. Aus letzterm Grunde zeigt sich auch der Nebel oft stark elektrisch.

Aber auch ohne vorhergegangene Verwandlung führen die von der Erde aufsteigenden Dünste viel + E in die Atmosphäre. Dieses + E sammelt sich in den obersten Luftschichten, weil die Luft daselbst kälter wie unten, folglich ein schlechterer Leiter der Elektricität ist und weil daselbst auch keine Gegenstände sind, die das + E aufnehmen oder ableiten können. Näher an der Oberfläche der Erde hingegen würde dieses geschehen. — Hieraus erklärt man nun leicht, woher es kommt, daß selbst bey heiterm Himmel, die obere Atmosphäre immer sehr elektrisch ist, vorzüglich im Winter, wo sie weniger leitende Kraft besitzt.

Es ist bekannt (Th. IV. S. 163 f.), wie hartnäkkig ein Elektrophor oft die in ihm erregte Elektricität zu-

rückhält; und doch haftet diese Elektricität nur auf der Oberfläche des Harzkuchens. Wenn man nun gar bedenkt, daß die Luft durch ihre ganze Masse elektrisch ist, so verwundert man sich gewiß nicht mehr über das lange Verweilen der Elektricität in der Luft, vornehmlich wenn sie trocken ist (also nicht auf das Hygrometer wirkt). Es können daher selbst Berge, die ohnehin gewöhnlich aus schlecht leitenden Materien bestehen, in solche elektrische Luftschichten hineinragen, ohne daß sie die Elektricität hinwegnehmen. Auch die Dunstbläschen in Wolken beschäftigen wohl das elektrische + E so stark, daß es schon dadurch unfähig wird, durch andere Gegenstände, z. B. Berge abgeleitet zu werden. Selbst ein Regen ist nicht im Stande, die Elektricität einer elektrischen Luftschicht auf einmal und auf eine große Strecke abzuleiten, eben so wenig, als dies schon im Kleinen ein Draht zu thun vermag, den man gegen eine ziemlich große elektrisirte Glasröhre hält.

Hieraus möchte es nun wohl einleuchtend seyn,

warum die Luft über einer Regenwolke auch während des Regens noch immer in einem hohen Grade elektrisch bleiben kann; der Regen wird nur diejenige Elektricität ableiten, welche sich in der Wolke selbst und in der Luftschicht unter der Wolke befindet, durch welche der Regen herabfällt. Da endlich auch durch Winde immer wieder neue mit Elektricität beladene Luftschichten herbeygeführt werden, so braucht es uns gar nicht mehr aufzufallen, daß selbst nach einem Regen die Luft noch eben so elektrisch bleibt, als sie vorher war. Nur ein lange anhaltender Regen wird die Luftelektricität allmälig erschöpfen.

Zieht vor einer stark positiv elektrischen Luftschicht ein mit unsichtbaren Dunsttheilchen gesättigter Luftstrom vorbey, der einen geringern Grad von Elektricität besitzt, so werden diese Dunsttheilchen wohl der stärkern Anziehung zu jenem + E der Luftschicht folgen, sich von ihrem Luftstrome absondern, mit jener Luftschicht sich vereinigen und die Bläschenform annehmen. Auch

durch Winde herbeygetriebene Wolken, welche sich über einer solchen sehr elektrischen Luftschicht hinziehen, können leicht einen Theil ihrer bläschenförmigen Dünste um diese Schicht absetzen. Nicht minder kann die elektrische Luftschicht selbst sich fortbewegen und auf ihrem Wege die Dünste von andern anziehen.

So erklärt man demnach sehr leicht die oft ungemein große und schnelle Anhäufung von sichtbaren Dünsten in den Gewitterwolken, die eben so schnelle Entstehung und Verdichtung der Gewitterwolken selbst in einer stark elektrisirten Luftschicht, und die Menge des aus solchen Wolken oft herabstürzenden Wassers, wenn durch irgend einen Umstand die Luftbläschen zersetzt und zu Tropfen verdichtet werden.

Man braucht also durchaus nicht anzunehmen, das aus einer Wolke herabfallende Wasser sey blos in derselben Luftschicht gewesen, worin die Wolke gebildet wurde; man muß vielmehr sagen, diese Luftschicht hat das Wasser anderer darüber oder darunter hinwegzie-

henden Luftschichten oder Wolken (auf die erklärte Art) angezogen, und hat es in Bläschengestalt aufgenommen. So kann eine nur mäßig große Wolke eine weit größere Quantität Wasser liefern, als ihr Umfang erwarten ließ. Denn die Luftschicht, oder der Ort, wo sich die Wolke befindet, nimmt immer wieder neue Dunstbläschen auf, welche sich immer wieder zu Tropfen verdichten und als Regen herabfallen.

Ferdinand wußte, was man unter Vertheilung der Elektricität versteht (Th. IV. S. 111.), und daß man diese Erscheinung vorzüglich an dem Elektrophor, an der Franklinschen Tafel und an der Kleistischen Flasche bemerkt. Herr Waltersdorf fuhr fort: Man denke sich eine Anzahl Wolken, z. B. wie Fig. 3. Taf. II. Eine davon soll blos positiv oder + E elektrisch seyn. Gesetzt, es komme ihr eine andere in die Nähe, so wird in dieser die elektrische Materie, wenn sie sich im natürlichen Zustande befand, aus dem Gleichgewicht gebracht; ihr — E zieht sich nach der Seite hin, wo

die + E elektrisirte Wolke sich befindet, ihr + E bleibt also auf der andern Seite; dies + E kann wieder die elektrische Materie einer dritten Wolke aus dem natürlichen Gleichgewicht bringen und sich mit dem — E dieser dritten Wolke beschäftigen, u. d. gl. m.; kurz so, wie die Figur es darstellt.

Auf diese Art kann eine einzige elektrische Wolke viele andere durch Vertheilung in den elektrischen Zustand versetzen, eben so, wie dies die Elektrisirmaschine mit mehreren Leitern zu thun im Stande ist. Das + E sucht immer wieder an einem — E Beschäftigung; kann es sich damit vereinigen, so thut es dies. Findet bey der Vereinigung ein Ueberspringen statt, so giebt es einen elektrischen Funken, den wir im Großen einen Blitz nennen.

Das + E einer Wolke kann auch, wenn diese über Gegenstände auf der Erde hinzieht, z. B. über Häuser oder Thürme hin, die elektrische Materie dieser Gegenstände aus dem Gleichgewicht bringen und sich mit dem — E

derselben beschäftigen, wie man gleichfals aus Fig. 3. Taf. II. sieht. Können sich nun, wie es bey Gewittern oft der Fall ist, diese + E und — E vereinigen, so thun sie dies mit Licht- und Wärmeentwickelung (wie man im Kleinen bey vielen Experimenten mit der Elektrisirmaschine, Th. IV. S. 133 f. sieht) und dann entsteht zwischen der Wolke und dem Gegenstande auf der Erde ein großer lebhafter elektrischer Funke, der Blitz, welcher oft die Gegenstände in Brand setzt, zersprengt oder zersplittert, die schmelzbaren schmelzt, Menschen und Thiere, die auf seinem Wege liegen, tödtet oder wenigstens betäubt, und andere ähnliche Verheerungen anrichtet. Eine solche furchtbare Erscheinung pflegt man Einschlagen zu nennen.

Der Blitz verfolgt in seinem Gange immer die bessern Leiter und also nicht immer den kürzesten Weg, denn das + E einer Wolke bringt immer am leichtesten die elektrische Materie in guten Leitern aus dem Gleichgewicht, um sich mit dem — E derselben zu vereinigen, z. B.

in Metallen, in feuchten Bäumen, in Wasser, in dem thierischen Körper. Das Gegentheil erfolgt, je weniger gute Leiter die Körper sind, folglich je näher sie einem Nichtleiter kommen (worin sich bekanntlich die elektrische Materie nicht oder doch nicht leicht und nicht ordentlich durch bloße sogenannte Mittheilung aus dem Gleichgewicht bringen läßt). Hohe Bäume, Thürme und andere am meisten in die Höhe ragende Gegenstände, die gute Leiter sind, oder gut leitende Materien in sich enthalten, trift eine + E elektrisirte Wolke natürlich am leichtesten, folglich schlägt da der Blitz am meisten und am kräftigsten ein.

Wenn die Leiter, in die der Blitz einschlägt, dicht, stark und nicht durch schlechte Leiter unterbrochen sind, so beschädigt sie der Blitz beym Durchgange so leicht nicht. Wenn sie aber mit schlechten Leitern, z. B. mit Holz, und Stein, in Verbindung stehen, so zündet der Blitz daselbst, oder er durchbohrt und zerschmettert diese Körper. Kleine dünne Stücke Metall schmelzt oder

verkalkt er. So hat man der Beyspiele mehrere, daß er die Schnallen auf den Schuhen, die Knöpfe an einem Rocke, den Degen in der Scheide u. d. gl. geschmolzen hat. Wenn er in Gebäude einschlägt und nicht zündet, so pflegt man ihn auf eine sehr unpassende Weise einen kalten Schlag zu nennen. Da der Regen selbst ein guter Leiter ist, so muß wohl dadurch das Gewitter nach und nach geschwächt werden.

Während eines Gewitters entladen sich sehr oft viele Blitze in kurzer Zeit nacheinander, ehe die Elektricität der Wolken so geschwächt ist, daß die Blitze aufhören. Es ist daher nicht wohl möglich, daß die entladende Menge von + E oder — E schon vorher ganz frey in den Wolken befindlich gewesen war. Vielmehr scheint es höchst wahrscheinlich, daß das + E oder — E erst kurz vor dem Blitze die zu einer Entladung nöthige Freyheit und Kraft erhielt. Nehmen wir an, daß die elektrische Materie in großer Menge an den Dunstbläschen hafte, so können wir uns auch leicht vorstellen, wie

durch die Zersetzung der Dunstbläschen oder durch ihre Verdichtung zu Wassertropfen eine Menge + E oder — E (gewöhnlich aber + E) frey werden mußte, die von den im Zersetzen begriffenen Dunstbläschen hinweggieng und sich oft in sehr großen Räumen sammelte.

Hieraus erklärt sich nun auch leicht die Ursache, warum es fast nach jedem Blitze etwas stärker zu regnen anfängt, warum ein Gewitter nicht sogleich aufhört, und warum mit dem Anfange des Regens selbst (also bey der schnellen Zersetzung der Dunstbläschen) die Blitze erst recht häufig zum Ausbruche kommen.

Denkt man sich eine ungeheure Menge von Dunstbläschen, welche in einem sehr großen Raume verbreitet sind, aufeinmal in solide Tropfen verwandelt, die einen 1470 mal kleinern Raum einnehmen, als die Dünste, denkt man sich vielleicht noch dazu die Entweichung des mit den Bläschen verbundenen Wärmestoffs, so kann man sich auch sogleich eine Vorstellung von den großen luftleeren Räumen machen, welche in der Gewitterwol-

ke entstehen müssen. So wie aber diese luftleeren Räume entstehen, stürzen auch augenbicklich die angränzenden Luftschichten mit Gewalt hinein. Dieses ist dann mit einem starken Knall verbunden, den wir Donner nennen.

Unter Rollen des Donners verstehen wir eine Wiederholung desselben, die beynahe wie ein Echo lautet. Wenn nämlich in der Wolkenreihe Fig. 3 Taf II. das freye + E in der ersten Wolke sich mit dem — E einer andern unelektrisirten Wolke oder eines Gegenstandes auf der Erde gesättigt hat, folglich die Elektricität dieser Wolke in den natürlichen unelektrischen Zustand gekommen ist, so sinken die in den übrigen Wolken durch Vertheilung getrennt gewesenen + E und — E wieder zusammen. Dies muß begreiflich mit einer Art von Erschütterung verbunden seyn, wodurch wahrscheinlich eine Menge von Dunstbläschen, woraus die Wolke besteht, gleichfalls zersetzt werden. Hier entstehen dann wieder luftleere Räume, in welche die angränzende Luft augenblicklich sich hineinstürzt und

den Donner verursacht. — Daß dies auch nicht ohne Winde und Stürme geschehen kann, bedarf wohl keines weitern Beweises; eben so wenig, als daß in gebirgigten Gegenden das Rollen des Donners oft sehr auffallend durch das Echo verstärkt wird. Daß ferner bey der Ausdehnung der in luftleere Räume gestürzten Luft, Kälte entsteht, wodurch die Wassertropfen in kleine Eisklumpen verwandelt werden können, ist schon bey der Erklärung des Hagels (im fünften Kapitel) auseinandergesetzt worden.

Ist der Blitz von keinem Donner begleitet, so nennt man ihn ein Wetterleuchten. Ein solches Wetterleuchten rührt die meiste Zeit von einem entfernten Gewitter her, das oft nach einiger Zeit näher kommt, so daß man dann auch den Donner hört. Es kann aber auch von schwachen Blitzen zwischen einzelnen einander sehr nahen Wolken, so wie von ausfahrenden elektrischen Strahlenbüscheln herrühren. Aus Experimenten mit der Elektrisirmaschine ist es bekannt (Th. IV. S. 85 f.)

daß, wenn eine metallene Spitze auf dem Conduktor steht, und man mit dem Knöchel des Fingers oder mit einem andern Leiter nahe kommt, kein Funken mit dem Schlage entsteht, sondern daß blos leuchtende elektrische Strahlenbüschel einander entgegen fahren. Einen solchen Strahlenbüschel sieht man auch an vielen Theilen des Conduktors der Maschine, wenn man mit einem Leiter außerhalb der Schlagweite über oder neben jenen Theilen hinfährt. Zieht eine Gewitterwolke so hoch über einem Gegenstande hinweg, daß die Spitze des Gegenstandes außerhalb der Schlagweite bleibt, so sieht man auch da an der Spitze des Gegenstandes, z. B. an Thurmspitzen, Mastbäumen, ja selbst bisweilen an Menschen und Thieren, einen ausfahrenden Strahlenbüschel. Solche Strahlenbüschel nennt man auch Wetterlichter. Die alten römischen Soldaten bemerkten solche Flämchen zuweilen auf ihren im Lager aufgepflanzten Speeren. Erblicken die Schiffer solche elektrische Lichter zur Gewitterszeit an den Spitzen ihrer Masten,

so sehen sie dies für ein Zeichen an, daß das Gewitter bald zu Ende sey.

Schon früher (im vierten Kapitel) war nicht blos von dem elektrischen Sandwirbel, sondern auch von den Wasserhosen, Seehosen oder Wassertrompeten die Rede, welche letztere dadurch auf der See entstehen, daß eine Gewitterwolke das Wasser unter ihr, durch ihre starke Anziehungskraft, gleichsam in eine kochende Bewegung setzt und eine dicke Wassersäule zu sich hinauf in die Höhe hebt. Eine solche Wassersäule ist trichterförmig, oft 10 und mehrere Fuß dick und in einer wirbelnden Bewegung. Nicht selten fahren aus ihr auch heftige Blitze herab. Schon oft hat sie den Untergang eines Schiffes bewirkt. Zuweilen zieht sie sich auch, wenn sie die See verläßt, noch eine Strecke in das feste Land hinein. Die Schiffer feuern gewohnlich gegen die Wasserhosen, um sie dadurch zu zerstören. Auch heftige Stürme zerstreuen sie wohl, so wie sie dem Entstehen einer Wassersäule zugleich hinderlich seyn können.

Daß die Gewitter im Winter weit seltner sind, als im Sommer, ist nicht zu verwundern; denn im Sommer sind ja die Ausdünstungen weit stärker, folglich kommt mit viel mehr Dünsten auch viel mehr elektrische Materie mit in die Höhe, und die Dünste im Sommer haben auch wohl an und für sich mehr Elektricität als im Winter. Außerdem macht auch im Sommer der bedeutende Unterschied der Temperatur der obern und untern Lufschichten die schnellere und stärkere Zersetzung der emporgestiegenen Dämpfe, woraus wir die Haupt-Veranlassung der Gewitter abgeleitet haben, noch begreiflicher, daß die Haupt-Jahrszeit der Gewitter wohl der Sommer seyn muß. Ohnehin ist ja auch im Winter die kalte Luft, hauptsächlich wenn sie trocken ist, ein schlechter Leiter der Elektricität, welcher die elektrischen Entladungen der Wolken nicht leicht begünstigt. Wenn aber im Winter einmal ein Gewitter zum Ausbruch kommt, so müssen die Wolken entweder sehr niedrig über der Oberfläche der Erde hinweggezo-

gen haben, oder sie müssen mit ungemein vieler Elektricität überhäuft gewesen seyn, damit sie im Stande waren, trotz des schlechten Leiters unter und zwischen ihnen sich doch zu entladen. Daher sind auch Gewitter zur Winterszeit meistens am heftigsten.

Uebrigens unterscheiden sich die Gewitterwolken von den gewöhnlichen Regenwolken vorzüglich durch ihre Dunkelheit und eigenthümliche Schwärze. Auch gehen die Gewitterwolken meistens tiefer, weil sie dichter sind und durch ihre Elektricität zur Erde herab gezogen werden.

Neuntes Kapitel.

Vorsichtsmaßregeln gegen das Einschlagen.

Da der Blitz hervorragende Gegenstände auf der Erde vorzüglich trift und unter den hervorragenden die höchsten am ersten, wenn diese zugleich gute Leiter sind, so sieht man auch leicht den Grund ein, warum Menschen im Freyen, besonders da, wo sie die einzigen hervorragenden Gegenstände ausmachen, so leicht vom Blitze getroffen werden. Dasselbe wiederfährt den Menschen leicht, wenn sie sich ganz nahe an noch höhere Gegenstände stellen, als sie selbst sind; sie machen denn gleichsam mit einen leitenden Theil dieser Gegenstände aus. Die

Vorsichtsregeln zur Gewitterszeit gegen das Einschlagen lassen sich so zusammenfassen:

1. Man muß alle ganz freye Stellen vermeiden.

2. Man darf sich aber auch nicht unter einen Baum legen oder stellen (Eichenbäume sind am gefährlichsten), darf nicht hinter einen Heuhaufen, hinter einen Getraidehaufen ꝛc. treten. Am sichersten hält man sich ohngefähr 15 bis 20 Schritte von einen Baume entfernt auf. In Ermangelung eines Baumes aber thut man am besten, wenn man sich auf die Erde legt.

3. Man muß sich vom Wasser entfernt halten.

4. Man darf nicht laufen und muß überhaupt alle heftige Bewegungen vermeiden. Durch Schweiß und Ausdünstungen wird der Körper ein viel stärkerer Leiter.

5. Wenn ein Platzregen kommt, so stelle man sich nie an Thüren, unter Thorwege u. d. gl. am wenigsten unter Dachrinnen, weil dies lauter Sachen sind, die den Blitz leicht herbeylocken. Daß Zugluft den Blitz herbey locke, ist blos ein Vorurtheil; denn man hat

nie ein Beyspiel, daß der Blitz in eine offene Thür oder in ein offenes Fenster hineingeschlagen hätte.

6. Man gehe entweder ganz in ein Haus hinein, oder bleibe auf der Straße, wenn es auch noch so stark regnet.

7. Wenn man reitet oder in einem offenen Wagen fährt, so steige man ab und gehe einige Schritte weit von den Pferden, die sehr starke Leiter sind, hinweg.

8. In einer Kutsche, wo nicht viel Metall angebracht ist, kann man sitzen bleiben; man muß sich aber so viel wie möglich nach der Mitte zu halten.

9. Da aber auch bey einem Gewitter, vorzüglich des Nachts, die Pferde leicht scheu werden, so ist dies ein wichtiger Grund, warum man suchen muß, wo möglich, vor einem Gewitter unter Dach zu fahren und auszuruhen.

10. Befindet man sich im Hause, so muß man alle diejenigen Stellen vermeiden, wo Metall mit andern Körpern verbunden ist, vorzüglich muß man sich von den

Wänden, Schornsteinen, Feuerherden, Oefen, eisernen Gittern, vergoldeten Rahmen, Thürdrückern, Spiegeln rc. entfernen,

11. Man lege alles Metall ab, welches man bey sich trägt.

12. Man stelle sich zu Haus in die Mitte eines wo möglich hohen und geräumigen Zimmers, oder setze sich da auf einen trockenen Stuhl. Vorzüglich gut wäre es, wenn man sich auf Matratzen stellte, oder noch besser, wenn man sich in ein Bette legen könnte, welches in der Mitte des Zimmers an seidenen Schnüren aufgehängt ist.

13. Besonders sicher ist es in der Mitte eines Zimmers, das eine Gipsdecke hat; denn der Draht an den Wänden leitet den Blitz ab.

14. Im untersten Theile eines Hauses ist es allerdings am sichersten, und obgleich der Blitz nur selten in Keller dringt, so ist es doch nicht rathsam, sich daselbst aufzuhalten, weil man bey einer Entzün-

dung des Blitzstrahls leicht darin ersticken könnte.

15. Bey liegenden Personen ist vorzüglich der Kopf mehr geschützt. Sie dürfen aber nicht auf dem bloßen Fußboden liegen, weil es da oft Nägel und andere Stellen giebt, die den Blitz herbeylocken.

16. Beym Anzuge eines Gewitters muß man das Zimmer zu lüften suchen; man muß Thüren und Fenster öffnen, damit die darin befindlichen Dünste hinausgetrieben werden.

17. Man muß nicht in Zimmer gehen, wo viele Menschen beysammen sind, nicht in Tanzsäle ꝛc.

18. In der Kirche muß man die Orgel und das Thurmgebäude vermeiden.

19. Verschiedene Naturforscher habe eine Reihe Jahre hindurch die Bemerkung gemacht, daß der Blitz immer in die Süd- oder Westseite, bisweilen auch in die Südostseite, aber nie in die Nordseite eines Gebäudes einschlägt. Ist diese Entdeckung gegründet, so braucht man sich nur in die Nordseite des Gebäudes zu begeben,

um vor der Gefahr, erschlagen zu werden, sicher zu seyn.

20. Befindet man sich auf einem Schiffe, so muß man aus der Nähe der Mastbäume weggehen und sich wo möglich in den untersten Raum des Schiffes begeben, weil es unter der Wasserfläche am sichersten ist.

21. Von Gebäuden und Behältnissen, worin Schießpulver sich befindet, muß man sich ja entfernt halten.

Wenn der Blitz auf schlecht leitende Körper trift, so zerschmettert er sie und springt auf besser leitende über. Unterbricht ihn etwas auf seinem Wege, so verursacht er eine Explosion, und bey solchen Explosionen brechen dann gemeiniglich die entzündbaren Körper in Flammen aus. Daß aber ein durch Blitz erzeugtes Feuer schwerer zu löschen wäre, als irgend ein anderes, ist blos ein sonderbares Vorurtheil.

In früherer Zeit wurden das Läuten der Glocken uud das Abfeuern des Geschützes für zweckmäßige Mittel gehalten, dem Blitze das Einschla-

gen zu verwehren. Jetzt weiß man aber, daß das Läuten sehr gefährlich ist und daß es bey Gewittern schlechterdings nicht geduldet werden sollte. Schon oft ist nicht blos das Zünden des Blitzes in der Kirche, sondern auch das Erschlagen der Läutenden die Folge von der Anwendung jenes Mittels gewesen, weil die Glocke und der hänfene Strick den Blitz herbeyleiteten. Indessen will der berühmte Physiker Volta die Erfahrung gemacht haben, daß große auf Bergen angezündete Feuer die besten Mittel sind, den Blitz abzuhalten.

Da die vom Blitz erschlagenen Menschen vielleicht nur scheintodt seyn können, so muß man bey ihnen alle Mitttl anwenden, um sie wo möglich in's Leben zurückzurufen. Man muß sie sogleich in die frische Luft bringen, sie nach geschehener Entkleidung mit kaltem Wasser begießen, sie bürsten, reiben und kitzeln (besonders an den Fußsohlen), ihnen frische Luft, oder noch besser, reine Lebensluft (Sauerstoffgas Th. IV. S. 21 f.)

in die Lunge blasen, auch wohl elektrische Schläge und den galvanischen Reitz (Th. IV. S. 186 f.) bey ihnen anwenden, bey wiederkehrendem Leben aber ihnen stärkende Flüssigkeiten, z. B. guten Wein, einflößen. Denn der Zustand der vom Blitz getroffenen Scheintodten ist entweder eine Erstickung oder eine allgemeine Erschütterung der Nerven des Gehirns und des Rückenmarks.

Höchst wichtig war die Erfindung des Blitzableiters, oder der Vorkehrung, Gebäude, und Menschen, die in den Gebäuden wohnen, völlig vor der Gefahr des Einschlagens zu sichern.

Der berühmte Doktor Franklin in Philadelphia kam zuerst auf den herrlichen Gedanken, dem Blitze, welcher etwa in Gebäude einschlagen könnte, durch vollkommen gute Leiter einen Weg anzuweisen, auf den er ohne Gefahr zur Erde oder ins Wasser geführt und daselbst vertheilt würde. Er that zu dem Ende den Vorschlag, auf dem höchsten Theile der Gebäude emporstehende eiserne Stangen zu befestigen, welche eine scharfe

Spitze besäßen und des Kostens wegen vergoldet werden müßten. Von dem untern Ende dieser eisernen Stangen sollte dann außen an dem Gebäude ein metallener Draht bis in die Erde hinuntergeführt werden.

Franklin stützte seine Theorie auf den ganz richtigen Satz, daß eine ununterbrochene metallische Leitung von hinreichender Stärke den Blitz oder die elektrische Materie, ohne Beschädigung anderer Körper, bis an ihr Ende herab führt. Wenn also der Blitz, der ein Gebäude trift, gleich vom ersten Anfalle an bis zur feuchten Erde hin, oder noch besser, bis zum fließenden Wasser, eine Metallleitung findet, so wird das Gebäude sammt den darin befindlichen Menschen gewiß unbeschädigt bleiben.

Seit dieser Zeit hat man die Blitzableiter, welche freylich noch nicht allgemein geworden sind, weil sie Kosten verursachen, auf unterschiedliche Art einzurichten gesucht. Gewöhnlich errichtet man auf dem Gipfel des

Gebäudes hohe am obern Ende vergoldete eiserne Stangen, sogenannte Auffangestangen, und verbindet diese mit wenigstens fingersdickem Eisendraht, welchen man erst über dem Rücken des Gebäudes hinweg und dann an den Ecken herunter bis in die Erde führt.

Nach den besten Versuchen und Erfahrungen leitet eine breitere Oberfläche der Metalle viel sicherer, als eine schmälere; auch ist Eisen kein so guter Leiter, als Kupfer und als Bley. Daher sind die allerbesten Blitzableiter die 3 Zoll breiten Bley- oder Kupferstreifen, womit alle Ecken des Hauses vom Schornstein an bis zur Grundmauer belegt werden. Bey dieser Belegungsart, die gar keine künstliche Auffangestangen erfordert, muß man die größte Sorgfalt auf die Schornsteine verwenden, weil diese die höchsten Theile des Hauses sind und weil auch der Rauch ableitet.

Bleystreifen lassen sich vorzüglich bequem an die Forstziegel (die Ziegel auf dem Rücken des Daches) anfügen und auf dem Schornsteinrande annageln; und ob-

gleich Kupfer ein besserer Leiter ist als Bley, so weiß man doch aus der Erfahrung, daß die 3 Zoll breiten Bleystreifen, selbst auf Holz genagelt, den Wetterschlag ohne alle Beschädigung der darunter liegenden Theile abführen.

Freylich darf man diese Blitzableiter nicht in Mauern und nicht in innere Theile des Gebäudes einschließen. Sie müssen nur von Außen angelegt werden. Denn bey allen Wetterschäden hat die Erfahrung bewiesen, daß die Blitzstrahlen da die größte Verwüstung anrichten, wo ihre Seitenexplosionen angränzende Körper trafen.

Eben so nöthig ist es auch, alles Metall, welches sich außer dem Gebäude befindet, mit dem Ableiter in Verbindung zu setzen. Hervorragende Metalle aber müssen mit einer eigenen Ableitung bis zur Erde versehen werden. Es würde sehr gefährlich seyn, diese hervorragenden Metalle mit dem Ableiter nur oberhalb zu verbinden, weil der Blitz hineingehen und unten einen gewaltsamen Durchbruch machen würde.

Uebrigens ist es unnöthig, die Ableitung tief in die Erde zu führen. Der beste Ort, wohin der Ableiter den Blitz bringt, ist ein freyes Wasser, weil sich daselbst der Blitz am leichtesten zertheilt; in Ermangelung eines solchen Wassers aber die Oberfläche der Erde. Bedeckte Graben, Kanäle und Abtritte sind dazu nicht tauglich, weil der Blitz die brennbare Luft entzünden kann, welche sich daselbst entwickelt.

Am Ende des Blitzableiters dürfen ja keine feuerfangende Dinge befindlich seyn. Auch muß die metallische Bekleidung gegen das Ende hin von der Wand entfernt bleiben, damit Luft und Blitz einen freyen Raum zur Ausbreitung erhalten.

Die Bleystreifen können aber von kecken Dieben zum Theil gestohlen werden. Dadurch würden in der Leitung gefährliche Lücken entstehen. Deswegen muß man, hauptsächlich zur Sommerszeit, oft nachsehen lassen, ob an dem Blitzableiter nichts beschädigt ist.

Hätten nun alle unsere Gebäude solche Blitzableiter, so könnten wir ruhig darin wohnen, und nie würde uns ein herangekommenes Gewitter, auch das allerfürchterlichste nicht, in Hinsicht unseres Lebens in Furcht und Schrecken setzen. Allerdings ist es aber mit vielen Schwierigkeiten verbunden, jedes Gebäude in der Stadt oder auf dem Lande mit einem Blitzableiter zu versehen, und so von jedem Bewohner die Gefahr des Erschlagens abzuwenden, weil die Anlegung des Blitzableiters immer mit Kosten verknüpft ist. In diesem Falle ist des treflichen Lichtenbergs Vorschlag so übel nicht, ein Hauptgebäude oder ein Paar öffentliche Gebäude, als Rathhaus, Kirche, Schule rc. mit einem guten Blitzableiter zu versehen und darin beym Anzuge eines Gewitters wenigstens die Furchtsamen aufzunehmen, denen es blos auf persönliche Sicherheit ankommt. Große und Reiche, die sich vor dem Gewitter fürchten, könnten, wenn sie auch nicht ihre ganzen Schlößer und Palläste wollten sichern lassen, doch leicht einen kleinen

Pavillon im Garten dazu einrichten. In diesen Pavillon müßten sie sich zur Zeit eines Gewitters begeben, um nicht beunruhigt zu werden.

Am allermeisten bedürfen diejenigen Gebäude eines Blitzableiters, worin viele leicht feuerfangende Materien sich befinden, z. B. Pulvermühlen, Pulvermagazine und große Schiffe. Denn fürchterlich ist es, wenn der Blitz solche Gebäude trift; es kann dann nicht blos eine Entzündung und ein Brand erfolgen, sondern bey der Entzündung erfolgt gewöhnlich auch das Auffliegen der Gebäude, mit allem, was darin ist. — Pulverwagen sollten zur Zeit eines Gewitters nie in der Nähe einer Stadt, noch viel weniger in der Stadt selbst, stehen.

Der Mast eines Schiffes auf der offenbaren See ist immer der einzige hohe Gegenstand, folglich wird bey einem schweren Gewitter über dem Schiffe die Wahrscheinlichkeit des Einschlagens für das Schiff größer, als in gleichen Umständen für eine ganze Stadt. Die Blitzableiter auf Schiffen könnte man allenfalls auch so ein-

richten, daß sie sich abnehmen und zur Zeit eines Gewitters wieder leicht aufsetzen lassen, wenn sie etwa bey manchen Verrichtungen hinderlich seyn sollten.

Man hat sogar auch für Kutschen und Reisewagen Blitzableiter vorgeschlagen. Auf die Kumte der Pferde soll ein metallener, vergoldeter oder versilberter Stern von der Größe eines Guldens, als Auffangespitze, zu stehen kommen. Von diesem Stern aus soll eine nicht gar zu starke Schiene von Metall um die Kumte herum gehen und bis zu der Stelle hin, wo die Seitenblätter angeschnallt und befestigt sind. Daselbst nimmt eine spiegelförmige elastische Feder von Messing ihren Anfang. Sie läuft längs dem Seitenblatte und dem Zugstrange hin bis an das Ortscheit der Waage. Das Ortscheit muß aber, nebst der Waage, mit einer eisernen Schiene beschlagen seyn und so mit derjenigen eisernen Schiene in Verbindung stehen, welche auf dem untern Baume des Wagens (der sogenannten Lampe) liegt. Eine eiserne Kette befindet sich daran, die bey Gewitterszei-

ten so gehängt wird, daß sie auf der Erde hinschleift.

Ist der Wagen nicht zum Hinterschlagen, so wird auf die obere Decke oder den Himmel ganz vorn eine schwache Schiene von verzinntem Eisen oder von Messing (vergoldet oder versilbert) quer über befestigt und auf beyden Seiten des Kastens herabgeführt. Alsdann muß die Leitung, vermöge der oben erwähnten elastischen Federn, die man auf die Stoßriemen befestigen kann, wieder mit der untern Schiene am Wagenbaume verbunden werden.

Wenn der Wagen zum Zurückschlagen eingerichtet ist, so kann man auch die sogenannten Sturmstützen als elektrische Leiter auf den Seiten annehmen, die obere Schiene damit in Verbindung setzen, die elastischen Drahtfedern aber auf die beschriebene Art an die untere Stütze der Sturmstange anbringen und so die Fortpflanzung bis zur untern Schiene bewirken.

Zu noch größerer Vorsicht kann man auch noch auf die obere Schiene der Kutsche an beyden Ecken zwey

kleine 6 bis 8 Zoll lange im Feuer vergoldete Auffan-gespitzen schrauben, welche man beym Nichtgebrauch ab-nimmt, damit sie auf keine Weise den Wagen verun-stalten. Man kann diese Spitzen auch mit Gelenken und Schlagfedern versehen, um nicht hängen zu bleiben, wenn man unter Bäumen oder anderen festen Gegenstän-den hinfahren muß. Sie schlagen sich dann zurück, und werden hernach, wenn kein Druck mehr auf sie wirkt, von den Federn wieder aufgerichtet.

Gegen die Gefahr, auf freyem Felde erschlagen zu werden, hat man für Fußgänger einen tragbaren Blitzschirm erfunden, der aus einem gewöhnlichen Regenschirm von Wachstaffet besteht, an dessen oberm Ende eine breite und lange Metalltresse fest sitzt. Die Stäbe, welche den Schirm spannen, müssen von Fisch-bein, der Stock selbst aber muß von sehr trocknem Hol-ze, oder, noch sicherer, von massivem Glase seyn. Bey einem herannahenden Gewitter steckt man den Stock in die Erde und verbirgt sich darunter. Schlägt nun ein

Blitz darauf, so läuft dieser an der Tresse das Schirms so hin, daß der an der entgegengesetzten Seite befindliche Mensch unbeschädigt bleibt.

Gegen das Erschlagen der Fußgänger hat man auch einen mit schwachem Draht umwundenen Stock vorgeschlagen, der nach Art der Schmiegen entweder zusammengelegt, oder wie ein Perspectiv ausgezogen werden kann, um nur im Nothfalle die Länge des Menschen, der ihn trägt, um einige Zoll zu übertreffen. Noch sicherer würde man gehen, wenn man zur Zeit der Gefahr an den untern Theil des Stocks ein kleines Drahtkettchen hängte, welches man während des Gehens immer nach sich schleppte.

Hieraus, lieber Ferdinand, siehst du, daß wir Mittel genug besitzen, uns bey Gewittern vor dem Erschlagen und unsere Gebäude vor dem Einschlagen zu sichern. Es ist unsere Schuld, wenn wir diese Mittel nicht anwenden. Manche sind freylich mit Kosten und Unbequemlichkeit verknüpft, namentlich die verschiedenen

Blitzableiter. Wer die Kosten nicht anwenden kann, muß sich freylich mit einfachern Sicherheitsmaaßregeln behelfen. Wer aber blos Unbequemlichkeit scheut, oder aus Geitz die Kosten nicht anwenden mag, der sollte auch nicht ängstlich klagen, und nicht von Gefahr reden die er hätte abwenden können.

Zehntes Kapitel.

Die Irrlichter, Irrwische, und der feurige Wolf.

Herr Waltersdorf führte seinen Schüler eines Abends auf eine Wiese. Es war der kühle Abend eines schwühlen Sommertages. Kaum hatten beyde die Wiese betreten, so bemerkten sie in der Ferne mehrere Lichter und Flämmchen, die hin und her, auf und nieder zu hüpfen schienen. Herr Waltersdorf suchte sich mit seinem Schüler den Lichtern zu nahen; aber, in eben

dem Maaße wie sie näher rückten, entfernten sich auch die Lichter wieder. So gern Ferdinand ein solches Flämmchen gehascht hätte, so unmöglich wurde ihm dies durch das beständige Fliehen der Lichter. Sie schienen ihn ordentlich zu necken, und hätten ihn vielleicht auf allerley Irrwege geführt, wenn ihn nicht Herr Waltersdorf zurückgerufen hätte.

Freylich hatte Ferdinand schon öfters solche Flämmchen gesehen; er hatte ihnen aber nie viele Aufmerksamkeit gewidmet. Er wußte, daß man sie Irrlichter, und wenn sie groß waren, Irrwische nannte. Auch hatte man ihm früher allerley Mährchen von diesen feurigen Erscheinungen erzählt; wie sie z. B. die Wanderer, welche sie für Laternen in Menschenhänden hielten, auf Abwege, wohl gar in gefährliche Sümpfe und Gräben gelockt hätten und dann verschwunden wären; wie sie alle diejenigen flöhen, die sie verfolgten; wie sie umgekehrt alle diejenigen verfolgten, die vor ihnen flöhen; wie sie sich ferner von demjenigen entfernten,

welcher flüchte, und im Gegentheil demjenigen sich näherten, welcher betete u. d. gl. m. Daher hatte Ferdinand früher sich ordentlich gefürchtet, solchen Irrlichtern nahe zu kommen.

Jetzt gab ihm Herr Waltersdorf die Versicherung, daß das Phänomen in der That von sehr friedlicher, unschädlicher Art sey; daß sich aber die Fälle mit dem Hinlocken in Sümpfe, in Gräben rc. allerdings schon ereignet haben könnten, weil sich die Irrlichter gewöhnlich über sumpfigten Gegenden, über Mooren, Kirchhöfen, Schindangern und ähnlichen Plätzen aufhalten.

Durch folgende Belehrungen des Herrn Waltersdorf erhielt Ferdinand eine genauere Kenntniß von dieser leuchtenden und feurigen Erscheinung.

Am häufigsten sieht man die Irrlichter in warmen Ländern im Sommer und zu Anfange des Herbstes gleich nach dem Untergange der Sonne, überhaupt an allen solchen Oertern, wo thierische und vegetabilische Sub-

stanzen faulen. Gewöhnlich haben sie die Größe einer Lichtflamme; in Italien aber, namentlich in der Gegend von Bologna, sieht man zuweilen Irrwische, welche eine Länge von 12 Fuß haben.

Der berühmte Naturforscher Chladni sah einst ein solches feuriges Phänomen kurz nach einem Regen im großen Garten bey Dresden. Viele leuchtende Punkte hüpften im nassen Grase nach der Richtung des Windes; einige setzten sich auch an die Räder des Wagens. Bey Annäherung flohen sie, so daß es schwer wurde, sie zu erhaschen. Diejenigen, welche Herr Chladni faßte, waren kleine gallertartige Massen, wie Froschleich. Sie hatten weder merklichen Geruch, noch Geschmack. Herr Chladni hielt sie für verfaulte Pflanzentheile, die auf ähnliche Art leuchten, wie das faule Holz leuchtet, und wie auch Scheiben von Kartoffeln leuchten, die schon in einen gewissen Grad von Gährung übergegangen sind. Indessen möchten sie wohl, wenn sie wirkliche Irrlichter waren, etwas ganz anderes als verfaulte Pflan-

zentheile gewesen seyn, wie die Folge lehren wird.

Newton, der unsterbliche Britte, nannte die Irrlichter Dünste ohne Hitze; er glaubte, daß zwischen diesen Dünsten und einer Flamme derselbe Unterschied sey, wie zwischem Holze (faulem Holze), das ohne zu brennen leuchtet und einer glühenden Kohle. Die neuesten Physiker halten die Irrlichter am wahrscheinlichsten für gephosphortes Wasserstoffgas (Th. V. S. 53), d. h. für eine Phosphorstoff enthaltende brennbare Luft, die aus faulen thierischen und Pflanzen-Theilen entwickelt wird. Daher finden sie sich so vorzüglich häufig auf Schlachtfeldern und Kirchhöfen. Und so erklärt man sich auch leicht nicht blos die Eigenschaft des Leuchtens sondern auch des Selbstentzündens, welche beyde den Phosphor charakterisiren. Bey dieser Annahme brauchen die Physiker auch nicht mehr darüber zu streiten, ob die Irrlichter ein blos leuchtender, oder ein brennender Stoff seyen. Sie können beydes seyn; es kann blos leuchtende Irrlichter geben, aber auch brennende,

wenn nämlich jene durch eine hohe Temperatur der Luft, worin sie schweben, oder durch irgend einen andern Umstand entzündet worden waren. Die brennenden Irrlichter lassen dann, wenn sie ausgebrannt haben, eine eigne zähe Materie zurück.

Da das gephosphorte Wasserstoffgas leichter ist, als die atmosphärische Luft, so können die leuchtenden Irrlichter nicht zu Boden sinken, sondern müssen in einer gewissen Entferuung über dem Erdboden in der Luft schwebend bleiben. Leise Winde bewirken ihr Hüpfen, so wie jede andere sanfte Bewegung der Luft sie schon von einer Stelle zur andern treiben kann. Daher fliehen sie, wenn man hinter ihnen her ist und sie haschen will, weil man dann die atmosphärische Luft vor sich her zur Seite schiebt, folglich auch das leuchtende Gas vor sich her treibt. Daher können sie sogar schon durch lautes Fluchen hinweggetrieben werden, weil ein solcher Schall, der aus dem Munde geht, schon eine leise Erschütterung oder Fortstoßung der Luft veranlassen kann.

Manche Erscheinungen, die man für wahre Irrlichter hält, rühren von leuchtenden Johanniswürmchen oder andern leuchtenden Insekten her, die sich oft in solchen Haufen versammlen, daß man bey dem Lichte, welches sie verbreiten, lesen kann. Solche leuchtende Insekten findet man um Johanni sehr häufig in Wäldern und in Gärten. In der Ferne glänzen sie, wie die Irrlichter, oder wie eine brennende Laterne. Oft fliegen die Haufen auseinander und dann verschwindet das Licht. Auf einmal vereinigen sie sich wieder, und dann wird das vermeyntliche Irrlicht wieder sichtbar. — Uebrigens haben die Johanniswürmchen unter ihrem Bauche nur eine einzige Stelle, welche leuchtet, und wahrscheinlich enthält da der Bauch einen phosphorischen Stoff.

Nicht selten halten wir auch wohl elektrische Erscheinungen für Irrlichter. Bey einem Dorfe ohnweit Bononien befindet sich an einem Berge eine steinigte ohngefähr 6 Ellen lange und 6 Ellen breite Stelle, wo be-

ständig helle Flammen zwischen den Steinen hervorflattern, die des Nachts den ganzen Berg und alle umher befindlichen Gegenstände erleuchten. Mitten auf dieser Stelle sind sie wohl einen Fuß hoch und sehr hell, aussen herum aber niedrig und blaß, wie die Flammen des angezündeten Weingeistes. Gießt man Wasser darauf, so sprudeln sie und verlöschen auf einige Augenblicke. Mit verstärkter Kraft brechen sie aber bald wieder hervor. Auch der Wind löscht sie zuweilen aus; aber dann darf man nur die Flamme einer Kerze darüber halten, um sie wieder anzuzünden. Die Einwohner nennen diese Erscheinung Holzfeuer; sie rührt höchst wahrscheinlich von einer brennbaren Luft her, die wohl durch einen unterirdischen Brand aus Steinkohlen entwickelt seyn könnte, und die Elektricität spielt wahrscheinlich auch eine Rolle dabey.

Folgende Erscheinung erlebte einst der Berghauptmann von Trebra zu Zellerfeld am Harz. Es zeigte sich zu Anfange Septembers ein helles Licht am Himmel,

welches bald stärker, bald schwächer und blasser wurde und nach einer kurzen Zeit wieder aufhörte. Nicht lange darauf schossen wieder von Westen her matte Flammen herbey, welche immer heller wurden, und sich immer mehr näherten, bis in einem Augenblicke das ganze Haus des Herrn von Trebra völlig erleuchtet war. So flammte es einige Minuten lang, gleichsam wie ein still stehender Blitz und entfernte sich hernach auf einige hundert Schritte. Nun stand es wieder so lange, daß Herr von Trebra es hinlänglich betrachten konnte. Das meiste Licht befand sich nahe an der Erde; dieses Licht war röthlicht, wenigstens orangefarben. Sein Umfang mochte ohngefähr 20 Schritte betragen. In diesem Umfange war alles so hell, daß es schien, als könnte man Kleinigkeiten selbst in der Ferne erkennen.

Von diesem Orte aus strahlte das Licht, freylich mit allmäliger Schwächung, in noch größerer Entfernung hin. Bogenförmig erstreckte es sich in die Höhe, und erleuchtete sogar ziemlich hoch die angränzenden Nebel.

So stand der lichtflammende Schweif einige Minuten lang; er schwenkte sich hernach weiter gegen Mittag hin, und nachdem er sich auch hier wieder einige Minuten verweilt hatte, so zog er wieder weit hinweg an den Ort, wo er am Himmel zuerst als rothe Gluth beobachtet worden war. Endlich verschwand das Phänomen, kam aber nach einer halben Stunde wieder und dauerte mit derselben Abwechselung noch ein Paar Stunden lang fort. Am Tage vorher war das Barometer sehr stark gefallen und die Witterung war kalt und sehr regnigt gewesen. Selbst während der Erscheinung regnete es noch. Dabey bließ der Wind aus Westen.

Viele hielten diese merkwürdige Erscheinung für ein großes Irrlicht, während andere die Hauptwirkung dabey der Elektricität zuschrieben. Der ruhige Gang des Phänomens, die den Irrlichtern ähnliche veränderte Stellung, die Jahreszeit, Witterung rc. schien wirklich die Meynung der erstern zu begünstigen.

Ein furchtbares Phänomen, welches man nicht gar häufig sieht, ist der sogenannte feurige Wolf. Wenn nämlich die Bäcker ihren Ofen des Heitzen wegen öffnen, so dringt bisweilen ein großer Feuerklumpen heraus, der alles umher in großes Schrecken setzt. Wahrscheinlich besteht die ganze Erscheinung aus brennbarer Luft, die sich in dem Ofen aus den Kohlen entwickelt, vielleicht auch durch Zersetzung des Wassers sich gebildet und in dem Ofen sich angesammelt hatte. — Allerdings kann dies Phänomen, wenn es brennend auf Menschen losstürzt, sehr gefährlich seyn.

Eilftes Kapitel.

Das Leuchten des Meerwassers.

Eine sehr auffallende Erscheinung auf der See, welche die Schifffahrer bemerken, ist das Leuchten des Meerwassers. Das Wasser des Meeres leuchtet nämlich des Nachts sehr oft mit einem weißlicht ausge= breiteten Lichte. Bey stiller See scheint dieses Licht wie tausendfältige Ströme auf der Oberfläche zerstreut; zu= weilen leuchtet es aber auch sehr auffallend bey der Be=

wegung, wenn die Wellen brechen oder an feste Körper anschlagen. Oft bemerkt man auch nur ein Leuchten nahe um das Schiff herum, besonders in der Furche, welche das Schiff bey seiner Bewegung nach sich läßt, oder in den Wegen, welche die schwimmenden Fische bezeichnen.

Längst schrieben die meisten Naturforscher diese Erscheinung einem phosphorischen Insekte zu. Der berühmte Weltumsegler Forster aber unterschied dreyerley Arten des Leuchtens. Die erste, welche man in der Nähe des Schiffs wahrnimmt, hielt er für eine elektrische Erscheinung; die andere, welche sich bey langer Windstille über die ganze See verbreitet, erklärte er für ein phosphorisches durch Fäulniß erzeugtes Licht; und nur die dritte rührt, wie er meynte, von unzählig vielen größern und kleinern leuchtenden Thierchen her. — Die grauen und rothen Seefedern leuchten, so oft sie berührt oder bewegt werden, mit einem prächtigen Glanze, welcher sich vorzüglich an der Fahne und an den darin sich aufhaltenden Polypen zeigt.

Ueberhaupt ist man mit dem Leuchten des Meerwassers noch nicht ganz aufs Reine gekommen. Wahrscheinlich ist es allerdings, daß es theils von leuchtenden phosphorischen Thieren, theils von einer elektrischen Erscheinung herrühre.

So erzählt ein berühmter Schwede von folgender Erscheinung, die verschiedene Personen schon oft erlebten. Oft sieht man nämlich in der Ostsee zur Herbstzeit des Nachts einen bleichen Schein, der an Farbe den hellblauen elektrischen Funken ähnlich ist. Bisweilen zeigt sich diese Erscheinung beym sanften Wehen oder leisen Rauschen des Windes, besser aber bey stillem Wetter. Da flammt es denn unter der Bewegung der Ruder und in der Furche des fortgleitenden Fahrzeugs.

Beym Ziehen mit dem großen Netze haben die Uferbauern einen reitzenden Anblick. Während sie die Schiffe in dem Lichtschein spielen sehen, bewegen sich auch die Flügel ihrer Netze darin, so weit man sie übersehen kann.

Unterdessen naht sich das Netz dem Ufer und das Springen der Fische im Beutel erregt einen Schein, der einem matten Blitze gleicht. Diesen Schein hält man für eine gute Vorbedeutung; Die Fischerey geht dabey meistens gut von statten.

Zwölftes Kapitel.

Die Sternschnuppen und Feuerkugeln.

Von den Sternschnuppen oder Sternschießen hatte Ferdinand schon als Kind gehört. Wenn er zuweilen den heitern Abendhimmel betrachtete, so schien es ihm wohl, als wenn ein Stern vom Himmel fiele, der weit durch die Luft schösse. Gewöhnlich hieß es dann, der Stern habe sich auf ähnliche Art geschneutzt oder geputzt, wie man im Zimmer einem Talg- oder Wachslicht-

te bisweilen den Schnuppen wegnimmt und fortschleudert.

Als Ferdinand größer und unterrichteter wurde, da sah er wohl ein, daß ein Stern, eine Welt, sich nicht auf diese Art schneutzen könne, daß vielmehr der Sternschnuppe ein Meteor, eine Erscheinung sey, welche sich in unserm Luftkreise zutrage, und zwar von ähnlicher Art, wie die Irrlichter. Wirklich — sagte Herr Waltersdorf — ist es höchst wahrscheinlich, daß die Sternschnuppen gleichfalls aus zusammengetriebenem gephosphortem Wasserstoffgas bestehen, welches sich in der Atmosphäre von selbst entzündet. Freylich gehört eine hohe Temperatur dazu, um den Phosphor in Gas zu verwandeln, und eben deswegen entstehen die Sternschnuppen auch nur bey warmer Witterung.

Sternschnuppen sind also weiter nichts, als leuchtende Substanzen, die sich oft in sehr großer Höhe befinden, die man bey heitern Nächten bald schneller bald langsamer, oft mit einem langen Schweife durch die Atmosphäre schießen sieht, die größtentheils in der Atmo-

sphäre wieder verschwinden, bisweilen aber auch auf die Erde herabfallen. Die Substanz, welche man dann auf der Erde wollte gefunden haben, war gallertartig, gelblicht mit schwarzen Flecken; in Papier aufbewahrt, vertrocknete sie und wurde hart. Aber schwerlich rührte diese Materie von einem Sternschnuppen her. Wie wäre es möglich gewesen, die Stelle zu finden, wo wirklich ein Sternschnuppen hingefallen war.

In manchen Nächten sind die Sternschnuppen außerordentlich häufig; in manchen sind sie selten; in manchen sieht man gar keine. Am meisten beobachtet man sie in warmen Frühlings- und Herbstnächten, so wie überhaupt in Nächten, welche auf schwüle Tage folgen, und zwar am meisten an solchen Orten, wo fast den ganzen Winter über auf Wiesen und Feldern Wasser gestanden hatte, und wo es auch überdies viele Irrwische und fliegende Drachen gab.

Sieht man einen Sternschnuppen in der Richtung eines Sterns herabfallen, so scheint es, als wenn das

Licht des letztern erlöschte, weil es nämlich eine Zeitlang von dem Lichte des Sternschnuppens, der unsern Augen nahe ist, überwältigt wird.

Die Geschwindigkeit, womit die Sternschnuppen durch die Luft schießen, ist sehr groß. Man hat berechnet, daß manche in einer Sekunde 4 bis 6 Meilen weit fliegen; und wenn es mit den Beobachtungen und Berechnungen seine Richtigkeit hat, so sind die Sternschnuppen oft 20 bis 30 Meilen weit von der Oberfläche der Erde entfernt. Die irdischen Stoffe, woraus sie bestehen, müssen also sehr subtil seyn.

Was ein Sternschnuppen im Kleinen ist, scheint der fliegende Drache oder die Feuerkugel im Großen zu seyn. Dieses Phänomen erscheint nämlich zuweilen in der Gestalt leuchtender Kugeln, welche bald schneller, bald langsamer sich fortbewegen, auch wohl einen hellen Schweif nach sich ziehen und Flammen und Funken auswerfen. Selten dauern sie über 8 bis 10 Sekunden; innerhalb dieser Zeit legen sie dann viele

Meilen zurück. Man hat aber auch Beyspiele von Feuerkugeln, die etliche Minuten lang sichtbar waren.

Oft sehen die Feuerkugeln so hell und so groß aus wie der Mond; oft erscheinen sie von der Größe eines Sternschnuppens, und in wenigen Sekunden sind sie schon zu der Größe des Mondes herangewachsen. Manche Feuerkugeln verschwinden plötzlich und ohne Geräusch; andere hingegen verschwinden mit einem lauten Knalle. Nach dem Zerplatzen hat man bey einigen sogar noch glühende Stücke herabfallen gesehen, einen Schwefelgeruch verspürt und manche gewaltsame Wirkungen bemerkt. Daher sind sie wohl von sehr verschiedener Beschaffenheit und Größe.

Einige Naturforscher waren geneigt, diese Feuerkugeln für Ueberbleibsel von Weltkörpern zu halten, die sich nach Art der Planeten oder Kometen im Weltraume herumbewegten, welche, wenn sie der Erde nahe genug kämen, von ihr angezogen würden und bey der gewaltsamen Bewegung durch die Luft in Brand geriethen.

Indessen scheint es doch viel wahrscheinlicher, daß die Feuerkugeln tellurischen Ursprungs sind, daß sie sich in unserer Atmosphäre, freylich in einer sehr großen Höhe, meilenweit über den Wolkenschichten, aus sehr feinen, in Luftform aufgelößten irdischen Stoffen (geschwefelten, eisenhaltigen rc.) durch einen unerwarteten chemischen Proceß zusammenballen, sich entzünden und dann die bewußten Erscheinuagen und Effekte hervorbringen. — So wäre denn auch der Steinregen eine gewöhnliche Folge von jener großen so unerklärbar gehaltenen Naturbegebenheit.

Dreyzehntes Kapitel.

Das Nordlicht.

Erst im verfloßenen Winter hatte Ferdinand ein Nordlicht am Himmel gesehen, nämlich des Nachts, als die Sonne schon mehrere Stunden lang untergegangen war, einen sehr hellen Schimmer an dem ganzen nördlichen Himmel hin und bis über den Scheitel hinauf. Ein solches Nordlicht, sagte Herr Waltersdorf, ist oft feuerfarben, hochroth, aber ohne merkliche Bewegung. Zuweilen hebt es sich aber auch von seinem dunkeln Horizonte herauf, bald schneller, bald langsamer, bald stärker, bald schwächer. Es sieht dann fast

eben so aus, als das elektrische Licht im luftleeren Raume. Mit einem solchen strahlenden zitternden Lichte ist dann der ganze Himmel bis zum Scheitelpunkte angefüllt; nach der nördlichen Himmelsgegend zu freylich am meisten. — Nicht blos im Winter und Herbst zeigen sich solche Phänomene, sondern auch zu andern Jahreszeiten, aber freylich viel seltner.

In den kalten Gegenden des tiefen Nordens sind die Nordlichter nicht nur häufiger, sondern auch viel stärker. Solche Nordlichter zeigen sich z. B. im nördlichen Sibirien auf folgende Art.

Sie fangen mit einzelnen glänzenden Säulen an, die sich in Norden und fast zu gleicher Zeit in Nordwesten erheben. Sie nehmen nach und nach zu, bis sie einen großen Theil des Himmels bedecken. Sie schießen von einem Orte zum andern mit unglaublicher Geschwindigkeit und verbreiten sich zuletzt über den ganzen Himmel bis zum Scheitelpunkte. Alsdann vereinigen sie sich in dieser Höhe wie Lichtströme. Dadurch erhält der Him-

mel einen solchen Glanz, als wenn er mit einer ungeheuren Decke von Rubinen und Sapphiren bedeckt wäre. Wer ein solches Nordlicht zuerst erblickte, mußte immer gestehen, nie ein prächtigeres Schauspiel, wie dieses, gesehen zu haben. Es soll aber auch zugleich Entsetzen verbreitend seyn. Denn die so ungeheure, so prächtige Decke zischt, prasselt und rollt zugleich so stark, wie das größte losgebrannte Feuerwerk. Um dieses schreckliche Getöse auszudrücken, bedienen sich die dortigen Einwohner eines Ausdrucks, welcher so viel bedeutet, als, der rasende Geist geht vorüber. Die Jäger, welche die blauen und weißen Füchse an den Ufern des Eismeers verfolgen, werden oft von diesem Nordlicht überfallen und ihre Hunde erschrecken dann so sehr, daß sie sich auf die Erde niederlegen; es ist unmöglich, sie eher wieder von dieser Stelle wegzubringen, als bis dies Getöse sich endigt. Gewöhnlich folgt auf dieses Phänomen heiteres und stilles Wetter.

Da das Nordlicht Polargegenden eigenthümlich ist,

da man eine ähnliche Erscheinung auch am Südpol der Erde bemerkt hat, so führt es auch den Namen Polarschein. Wie hoch über die Erde hinauf es sich erstrecke, wissen wir nicht. Aber gewiß scheint es zu seyn, daß die Strahlen des Nordlichts zu einer sehr großen Höhe hinaufschießen, und zwar weit über die Atmosphäre hinauf. In gewissen Jahren erscheinen die Nordlichter auch weit schwächer, als in andern; oft bemerkt man in unserm Klima mehrere Jahre hindurch gar nichts von ihnen. Sogar scheint das Nordlicht gewisse Perioden zu halten, wie die Perioden mehrerer elektrischen und magnetischen Erscheinungen.

Bis jetzt ist man noch nicht im Stande gewesen, die Erscheinung des Nordlichts befriedigend zu erklären, obgleich manche sinnreiche Theorien darüber zum Vorschein gekommen sind. So schrieb der berühmte Haley dieses Phänomen der magnetischen Materie zu, welche um den Nordpol herum ausströme, sich nach dem Aequator hin zerstreue, hierauf sich wieder sammle und in

den Südpol eindringe. Auch befände sich wohl, wie er meynte, eine phosphorische Materie im Innern der Erde, welche von Zeit zu Zeit durch unbekannte Oefnungen an den Polen hervordringe und sich bis in die höchsten Regionen der Atmosphäre erhebe.

Der Franzose Mairan glaubte, die Sonnenatmosphäre bewirke das Nordlicht, indem die Erde von Zeit zu Zeit sich gleichsam in die Sonnenatmosphäre eintauche und dann durch ihre Ziehkraft sogar Theile dieser Sonnenatmosphäre in sich aufnähme; diese Theile müßten sich dann hauptsächlich nach den Polen zu, wegen ihrer geringen Schwungkraft, sammlen und daselbst entweder an und für sich, oder erst durch Mischung mit atmosphärischer Luft leuchten.

Der ehemalige berühmte Astronom Hell in Wien hielt das Nordlicht blos für eine optische Lufterscheinung. Er hatte nämlich auf seiner nordischen Reise bemerkt, daß die Atmosphäre in den kalten Gegenden oft mit platten Eistheilchen angefüllt sey, und

da meynte er nun, durch die Zurückwerfung des Sonnenlichts von diesen Eistheilchen entstehe der Nordschein.

Nach Franklins Hube's, Lichtenberg's und der meisten neuern Naturforscher Theorie sind blos elektrische Strahlenbüschel Schuld an der Erscheinung des Nordlichts; und diese Theorie hat die allermeiste Wahrscheinlichkeit für sich. Aeußerst sinnreich ist Lichtenbergs Gedanke, daß die Erde sich verhalte wie ein großer Turmalin, oder der elektrische Aschenzieher, ein bekanntes Mineral, welches durch Erwärmung stark elektrisch wird. Die beyde Pole dieses großen Turmalins müßten dann, wie die magnetischen, in die Gegend der geographischen fallen, und die Elektricität müßte an den Polen zuweilen ausströmen. Da man gegen den Südpol hin wirklich ähnliche Erscheinungen, die sogenannten Südlichter, bemerkt, so hat diese Erklärung um so größere Wahrscheinlichkeit. Lichtenberg hält es auch für möglich, daß die Nordlichter positiv, die Südlichter negativ elektrisch seyen. Da

nun das + E längere Strahlen als das — E giebt, so wäre auch die Erklärung gemacht, warum die Nordlichter stärker sind, als die Südlichter.

Daß die Elektricität bey den Nordlichtern die Hauptrolle spielt, möchte auch wohl durch folgende Erfahrungen bewiesen werden. Zur Zeit, wo man ein Nordlicht erblickt, ist auch die Atmosphäre gewöhnlich sehr elektrisch. Auch hat das Geräusch, das Knarren und Knallen, welches man in sehr kalten Ländern, z. B. in Siberien, in der Luft hört, wenn ein Nordlicht sichtbar ist, mit dem elektrischen Geräusch bey manchen Experimenten mit der Elektrisirmaschine viele Aehnlichkeit. Wirkliche Blitze hat man bey großen Nordlichtern in dem erleuchteten Theile des Himmels gleichfalls gesehen; sogar haben sich schon Gewitter zuletzt in Nordlichter verwandelt.

Oftmals ist es bemerkt worden, daß zuweilen Gewitterwolken, welche zur Abendzeit nach Norden gerrieben wurden, beym Anfange der Nacht Nordlichter verursachten. Ohnstreitig waren sie so hoch emporgehoben,

daß sie ihre Elektricität nur von oben zu entladen vermochten. Solche Gewitterwolken schleudern nicht nur Strahlen und Lichtstreifen in die Höhe, sondern sie veranlassen auch oft helle Bogen, die von Osten nach Westen fortgehen.

Das mannigfaltige Farbenspiel bey dem Nordlichte ist leicht zu erklären; es rührt zum Theil von der Brechung des elektrischen Lichts in den einzelnen Luftschichten her, die mehr oder weniger sichtbare Dünste in sich enthalten.

Warum die Nordlichter in gewissen Jahren stärker und häufiger erscheinen, als in andern? ist eine Frage, welche Niemand beantworten kann. Weiß ja auch Niemand den Grund anzugeben, warum manche Jahre heißer, oder gewitterreicher, oder trockener, oder feuchter ꝛc. als andere sind. Könnte man solche Fragen nur einigermassen gnügend beantworten, so ließe sich auch die Witterungskunde auf einen festern Fuß bauen.

Vierzehntes Kapitel.

Das Zodiakallicht.

Im Frühjahr des Abends bemerkt man zuweilen am westlichen, und im Herbst des Morgens am östlichen Himmel folgende Erscheinung. Ein weißer schimmernder Streifen geht vom Horizonte an ohngefähr in der Richtung des Thierkreises (Zodiacus) fort und läuft am Himmel hinauf spitzig zu. Man nennt diese Erscheinung Thierkreislicht, Zodiakallicht. Zwischen den Wendekreisen ist es fast in jeder hellen Nacht zu sehen. Bey uns aber gehört es zu die seltenen Phänomenen.

Das Zodiakallicht ist in der That noch schwerer zu erklären, als das Nordlicht. Häufig hat man es für den Schein der Sonnenatmosphäre gehalten. Andere Naturforscher haben es wieder für eine elektrische dem Nordlicht ähnliche Erscheinung erklärt. Noch andere glauben, das Zodiakallicht rühre von der Beugung des Sonnenlichts an der Oberfläche unserer Erde her; dadurch häufe es sich um der Erde herum in einer länglicht runden Gestalt so an, daß bey der Stellung unserer Erde im Herbst und Frühling der bewußte Schimmer am Himmel hinauftreten müßte; u. d. gl. m.

Freylich sind diese Erklärungen noch alle etwas gezwungen und treffen auch noch nicht ganz genau mit der Erscheinung selbst überein. Indessen müssen wir uns so lange damit behelfen, bis wir etwas Befriedigenderes vorzubringen wissen.

Sehr scharfsinnig ausgedacht ist des Franzosen Mairans Theorie allerdings. Sie stützt sich hauptsächlich auf folgende Punkte.

Mairan hielt das Zodiakallicht zuerst für die Sonnenatmosphäre, welche entweder an sich selbst leuchte, oder von der Sonne erleuchtet werde. Wegen des Umschwungs der Sonne um ihre Axe, meynte er, müßte die Sonnenatmosphäre sehr stark abgeplattet linsenförmig werden, so daß sie nach der Richtung der Axe, um welche sich die Sonne dreht, die geringste, nach der Richtung des Aequators der Sonne aber (welche mit der Ekliptik unter einem Winkel von $7\frac{1}{2}$ Grad geneigt ist) die größte Ausdehnung besitze.

Wenn nun die Erdkugel nicht selbst in die Sonnenatmosphäre eingesenkt ist, sagte er, so müssen uns doch täglich ihre Gränzen sichtbar seyn, und zwar der westliche Theil des Morgens vor Sonnenaufgange, der östliche Theil des Abends nach Sonnenuntergange, und zwar in der Form eines zugespitzten Streifens. Allein oft ist die Lage des Thierkreises gegen den Horizont so flach, daß sich das Zodiakallicht ganz in der Dämmerung verliert. Um den Anfang des März aber, wo der Früh-

lingspunkt im Horizont sich befindet, macht die Sonnenbahn (die Ekliptik) mit dem Horizont einen Winkel von mehr als 62 Graden; und da wir zu derselben Zeit auch die kürzeste Dämmerung haben, so wird nach dem Aufhören der Dämmerung das Zodiakallicht gegen Westen sichtbar. Es reicht dann bis zu denjenigen Sternen im Sternbilde des Stiers hinauf, welche man die Hyaden nennt.

Natürlich ist es nun um dieselbe Jahrszeit des Morgens, wo die Ekliptik gegen den Horizont sehr flach liegt, nicht wahrzunehmen. Wenn aber der Herbstpunkt im östlichen Horizont sich befindet, nämlich um die Mitte des Oktobers, so erblickt man das Zodiakallicht am besten vor der Morgendämmerung. Es erstreckt sich dann frey aufwärts bis an das Gestirn der Zwillinge. Des Abends hingegen ist es um dieselbe Jahreszeit unsichtbar.

In den Ländern der heißen Zone sind der Aequator und die Ekliptik stets unter so großen Winkeln ge-

gen einander geneigt, und die Dämmerungen sind (wie man sich sehr gut an einem nach der Polhöhe gestellten Globus erläutern kann) von so kurzer Dauer, daß die Sonnenatmosphäre fast das ganze Jahr hindurch Morgens und Abends gesehen wird. Blos das Licht des Mondes und eine trübe Luft kann das Licht der Sonnenatmosphäre überwältigen oder von unserm Auge abschließen. Zuweilen sieht man sie senkrecht auf dem Horizont, und zwar sehr lebhaft.

Bey uns zeigt sich das Zodiakallicht zuweilen auch an demselben Tage des Morgens und Abends, hauptsächlich um die Zeit der Wintersonnenwende, wo die Ekliptik mit dem Horizonte Morgens und Abends gleich große Winkel macht. Um die Zeit der Sommersonnenwende läßt dies die flache Lage des Thierkreises und die lange Dämmerung nicht zu.

Die scheinbare Länge des Zodiakallichts ist nach der verschiedenen Stellung der Erde gegen die Sonne verschieden. Sie ist am längsten, wenn die Sonne in dem

Zeichen der Fische und der Jungfrau steht, weil dann die Erdkugel eine solche Stellung hat, daß wir auf der Ebene des Sonnen-Aequators unter dem größtmöglichen Winkel von $7\frac{1}{2}$ Grad hinaussehen.

Diese so schön ausgedachte Theorie könnte nun gewiß als sehr richtig angenommen werden, wenn alle Umstände wirklich so genau zusammenträfen, als Mairan glaubte oder annahm. Die Beobachtungen anderer Naturforscher aber haben leider gezeigt, daß die Umstände nicht so regelmäßig statt finden, als Mairan ansagt. Daher schweben wir auch mit dieser Theorie wieder in ziemlicher Ungewißheit.

Fünfzehntes Kapitel.

Die Morgenröthe, die Abendröthe und die Dämmerung.

Die Morgen- und Abendröthe, welche mit dem Nordlichte in der That einige Aehnlichkeit hat, ist weit befriedigender zu erklären, als das Nordlicht und Zodiakallicht.

Die Morgenröthe zeigt sich immer vor Sonnenaufgange und die Abendröthe nach Sonnenuntergange, wenn der Himmel nur nicht allzusehr mit Wolken bedeckt

ist. Die ganze Erscheinung wird blos durch Brechung und Zurückwerfung der Sonnenstrahlen in den niedern Regionen der Atmosphäre hervorgebracht. Die Verschiedenheit der Wolkenstellung gegen den Horizont, ihre unterschiedliche Beschaffenheit, sowie die größere oder geringere Anhäufung von Dünsten in der Atmosphäre bringt in diese Erscheinung oft eine große Mannigfaltigkeit. Nun ist die Luft in den niedrigern Regionen beträchtlich dichter, als in den höhern; folglich gehen hier die reflektirten Strahlen aus einer dünnern Materie allmälig in eine dichtere und dichtere, indem sie schief zu uns herabfahren. Sie werden daher gebrochen und in ihre farbigten Theile zerlegt. (Th. III. S. 274 f.) Von diesen Theilen können aber nur die rothen und gelben zum Vorschein kommen; nur bey diesen ist der Reflectionswinkel von der Art, daß durch ihn die Strahlen in unser Auge gelangen; bey den übrigen geschieht dies nicht. Ueber der gelben Gränze der Abend- und Morgenröthe zieht sich nämlich auch das veilchenblaue Licht

am Himmel hin und macht nun mit dem gelben, oder mit dem grünen und rothen das matte weiße, welches man die Dämmerung nennt.

Grün, Blau und Violet zeigt sich bey der Abend= und Morgenröthe niemals. Fangen aber dabey zugleich viele Dünste an, sich niederzuschlagen, so werden diese auch von der Morgenröthe erleuchtet, und überziehen die weiter hinauf liegenden blaßgrauen Stellen zwischen den roth und gelb erleuchteten Wolken gleichsam wie mit einem dünnen rothgelben Schleyer; durch diesen Schleyer scheinen dann die blaßgrauen Stellen ungemein schön hindurch. Indessen gehört dieses Grün keinesweges zu der Morgen= oder Abendröthe. Denn es entsteht nicht aus einer besondern Brechung der Sonnenstrahlen, sondern blos aus dem natürlichen Dunkelgrau des Himmels, womit sich die gelben Dünste gleichsam vermischen. — Grüner Himmel zwischen rothgelben Wolken bedeutet daher allemal häufigen Regen, der sich oft noch denselben Tag oder dieselbe Nacht einfindet.

Ohne Zurückwerfung und Brechung der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre gäbe es keine Dämmerung; jede Gegend der Erde würde dann keinen einzigen Lichtstrahl früher erhalten, als in dem Augenblicke, wo die Sonne über den Horizont herauf träte; und die tiefste Dunkelheit würde plötzlich über jede Gegend ausgegossen werden, wo die Sonne so eben unter den Horizont hinabsinkt. Aber so verweilen über dem Horizonte immer noch viele Strahlen, wenn auch die Sonne längst untergegangen ist; und schon ehe die Sonne aufgeht, gelangen viele Strahlen auf die Erde und verbreiten schon Hellung. Denn die Brechung macht es (Th. III. S. 186 f.), daß die Strahlen, welche sonst gerade aus schießen würden, sich nach der Oberfläche der Erde hin lenken, und daher vor dem Aufgange der Sonne früher nach den verschiedenen Gegenden des Erdbodens hinkommen; so wie sie aus demselben Grunde nach dem Untergange der Sonne noch über jener Gegend des Erdbodens verweilen. Auch die Zurückwerfung der

Lichtstrahlen von dunkeln (mit Dünsten erfüllten) Schichten trägt zu dieser Hellung vieles mit bey

Durch diese wohlthätige Erscheinung wird nun die Dauer der Nächte verkürzt und der Uebergang von der Dunkelheit der Nacht zur Helligkeit des Tages, und umgekehrt, allmälig bewerkstelligt, wie es begreiflich für unser Auge am heilsamsten ist.

Gewöhnlich unterscheidet man die bürgerliche von der astronomischen Dämmerung. Jene dauert so lange, als es noch ziemlich hell über der Gegend des Erdbodens ist, worauf man die Dämmerung bezieht, und dies ist so lange der Fall, bis die Sonne einen Abstand von 6 Graden unter dem Horizont erreicht hat. Die astronomische Dämmerung hingegen dauert so lange, bis sie 18 Grade tief unter den Horizont gekommen ist; nämlich so lange fließen noch immer einige Strahlen über die Gegend aus, wodurch es nicht ganz dunkel wird.

Nicht an allen Orten der Erde ist die Dämmerung von gleicher Dauer, und an einem und demselben Orte währt die Dämmerung zu der einen Jahrszeit länger, zur andern kürzer. Je größer die Polhöhe oder Breite eines Orts ist, desto schiefer ist der Winkel, unter welchem die Sonnenbahn den Horizont durchschneidet, folglich dauert es dann auch desto länger, ehe die Sonne den Dämmerungskreis erreicht, d. h. ehe sie bis zu der senkrechten Tiefe gekommen ist, wo die Dämmerung aufhört. Nahe an den Polen z. B. schneidet die Sonnenbahn den Horizont unter einem sehr spitzigen Winkel; da dauert deswegen auch die Dämmerung sehr lange, hört auch wohl nie auf, so daß Abend- und Morgendämmerung zusammenfließen, weil die Sonne sich die ganze Nacht hindurch nie tief unter dem Horizonte fortbewegt. Bekanntlich sind auch die Nächte mit aus dieser Ursache in den nordichen Ländern sehr hell.

An einem und demselben Orte geht zwar die Sonne stets unter einerley Winkel durch den Horizont, zu verschiedenen Zeiten aber thut sie dies in verschiedenen Parallelkreisen, so daß die Bögen dieser Kreise, welche zwischen den Horizont und den Dämmerungskreis fallen, unähnlich sind. Daher werden sie von der Sonne in verschiedenen Zeiten durchlaufen, und eben daher kann auch die Dämmerung in den verschiedenen Zeiten nicht einerley seyn; in den langen Sommertagen ist sie bey uns am längsten, und in den kurzen Wintertagen am kürzesten. — Uebrigens begreift man diese, sowie die folgenden Erscheinungen unter dem Namen optischer Lufterscheinungen, weil sie durch die Brechung und Zurückwerfung der Lichtstrahlen veranlaßt werden.

Sechszehntes Kapitel.

Der Regenbogen.

Ferdinand hatte längst gewünscht, von dem prächtigsten aller Meteore, dem Regenbogen, eine befriedigende Erklärung zu erhalten. Dieser sein Wunsch sollte jetzt auch erfüllt werden.

Ferdinand wußte wohl, daß der Regenboge dann entsteht, wenn es auf einer Seite des Himmels regnet, während auf der gegenüberstehenden die Sonne

scheint. Er wußte ferner, daß die sieben Farben des Regenbogens durch eine Zerspaltung des Lichts in die einfachen Strahlen (Th. III. S. 273 f.) bewirkt werden und daß diese Zerspaltung auf eben die Art in den Regentropfen geschieht, wie bey dem bekannten Newtonschen Versuche in dem gläsernen Prisma. Nur war ihm noch manches räthselhaft hierbey, besonders die so schöne durchaus regelmäßige Bogengestalt des Farbenbildes. Dies Alles sollte ihm jetzt aber auch nicht länger unerklärlich bleiben.

Wenn man den Regen vor sich sieht — fuhr Herr Waltersdorf fort — so muß man die Sonne im Rücken haben, im Fall ein Regenbogen statt finden soll. Daher kann bey uns auch nie ein Regenbogen in Süden erscheinen. Aber die Sonne darf auch nicht sehr hoch über dem Horizonte stehen. Daher kommt es denn auch, daß wir bey uns in den Mittagsstunden keinen Regenbogen bemerken. Nämlich im Sommer steht die Sonne um die Mittagszeit viel zu weit vom Horizonte ab,

und im Winter ist sie entweder selbst gegen Süden hin mit Wolken verhüllt, oder es regnet nach Norden zu nicht.

Jeder sieht seinen eignen Regenbogen, und in jedem Augenblicke sieht man einen andern, weil sich mit der täglichen scheinbaren Fortrückung der Sonne am Himmel auch in jedem Augenblick die Lage der einfallenden Sonnenstrahlen gegen die Tropfen der Regenwand ändert. — Je dunkler übrigens die Wolke hinter dem Regenbogen ist, desto lebhafter erscheinen die Farben desselben.

Gewöhnlich sieht man nicht einen, sondern zwey Regenbogen über einander. Von beyden prangt dann der untere, als Hauptregenbogen, mit weit lebhaftern hellern Farben, als der obere, den man wohl Nebenregenbogen nennt. Der letztere ist oft auch gar nicht einmal zu sehen, wenn der erstere nur blaß erscheint. Von dem Hauptregenbogen kommt nie etwas zum Vorschein, wenn die Sonne über 42 Grad hoch steht.

Von dem Nebenregenbogen aber kann schon ein kleiner Bogen sichtbar werden, wenn die Sonne 50 Grade über dem Horizonte erhaben ist.

Bey dem Hauptregenbogen zeigt sich der äußere Rand hochroth, der innere hingegen veilchenblau (violet); zunächst am rothen krümmt sich der gelbe, zunächst am veilchenblauen der hochblaue, und mitten zwischen dem gelben und hochblauen der grüne Streifen herum. Bey dem Nebenregenbogen aber erscheinen alle diese Farben in verkehrter Ordnung; bey ihm zeigt sich der veilchenblaue Streifen am äußern Rande, und dann folgt nach dem innern zu der hochblaue, der grüne, der gelbe und der rothe. Der innere Halbmesser des Hauptregenbogens beträgt 40 Grad 16 Minuten, der äußere 42 Grad 2 Minuten. Bey dem Nebenregenbogen betragen beyde Halbmesser 50 Grad 59 Minuten, und 54 Grad 9 Minuten.

Beyde Regenbogen werden, wie folgende Betrachtungen lehren, aus einerley Ursachen erzeugt.

Gesetzt, T Fig. 1. Taf. III. sey einer von den unzählig vielen Regentropfen in der Regenwand, und S a einer von den unzählig vielen Lichtstrahlen oder Strahlencylindern, die auf den Tropfen fallen. Dieser Lichtstrahl wird hier bey a zum Theil zurückgeworfen, zum Theil geht er gebrochen und in seine farbigten Strahlen zerspalten nach b. Hier wird wieder ein Theil nach d zurückgeworfen; derjenige Theil aber, der hier herausgeht, wird abermals gebrochen und nimmt seinen Weg nach P. Wenn sich nun in P das Auge eines Zuschauers befindet, so empfängt dieses einen Theil des gebrochenen, folglich farbigten Lichts; es sieht also eine von den Farben des Regenbogens in der Richtung P d.

Wäre diese Farbe nun die violette, so erhielte das Auge von den darüber liegenden Tropfen der Reihe nach die übrigen Farben. Eben deswegen erscheint auch der innere Rand des Regensbogens violet, der äußere roth.

Da die Tropfen kugelartig sind, folglich die Durchschnitte durch ihren Mittelpunkt in jeder Richtung Kreise

bilden, so sind alle Brechungen und Zurückwerfungen einander in jeder Ebene ähnlich, die durch das Auge und die Regentropfen gelegt wird. Man stelle sich daher vor, eine Linie P O gehe parallel mit S a und eine Ebene, durch sie gelegt, drehe sich um sie herum; so begreift man es schon deutlich, wie man dann überall die Farben in ähnlicher Lage erblicken und wie folglich der Regenbogen als ein farbigter Kreis erscheinen muß.

Am schwierigsten bey der Erklärung des Regenbogens war es immer, den Winkel O P d zu bestimmen, welcher dem Winkel S c P gleich ist. Weil nämlich auf jeden Tropfen unzählig viele Strahlen fallen und weil diese Strahlen auf mannigfaltigen Wegen zurückgeworfen werden, so kommen auch noch von andern Tropfen, als den oben angenommenen, Strahlen ins Auge. Da fragt es sich nun: warum nur diejenigen, welche eine gewisse Lage gegen das Auge haben, die Erscheinung des Regenbogens hervorbringen? Die Antwort auf diese Frage findet man aber so: Das Licht,

welches auf einen Tropfen fällt, wird durch die vielfache Brechung und Zurückwerfung sehr geschwächt und zerstreut, an jedem Tropfen aber sind gewisse Stellen, wie a, wo die nahe bey einander parallel auffallenden Strahlen so gebrochen werden, daß sie, nach ihrer Zurückwerfung in b, bey d wieder parallel ausfahren und daher der Schwächung ohngeachtet noch stark genug sind, um eine merkliche Wirkung im Auge hervorzubringen. Also nur diejenigen Tropfen, von denen jene parallelen Strahlen ins Auge kommen, tragen zu der Erscheinung des Regenbogens bey. Durch Rechnung hat man ihre Lage gegen das Auge oder den Winkel bey P gefunden. Er macht ohngefähr 42 Grade aus.

Die Linie P O geht nach dem Mittelpunkte des Regenbogens hin, und da sie parallel mit den Sonnenstrahlen läuft, so sieht man leicht ein, daß der Mittelpunkt des Regenbogens desto tiefer unter den Horizont fallen muß, je höher die Sonne steht. Beträgt nun die Höhe der Sonne 42 Grade und darüber, so fällt

der Regenbogen ganz unter den Horizont, oder es entsteht gar keiner. Steht hingegen die Sonne im Horizonte, so ist gerade die Hälfte des ganzen Regenbogen-Kreises sichtbar.

Obgleich die Regentropfen keinen Augenblick ruhig hängen bleiben, sondern herunterwärts fallend in steter Bewegung sind, obgleich jeder nur einen Augenblick zur Erscheinung des Regenbogens beyträgt, so wird doch ihre Stelle durch die nachfolgenden Tropfen so schnell ersetzt, daß die Erscheinung das Ansehen einer ununterbrochenen Dauer erhält. Hieraus ist nun auch leicht zu begreifen, daß mehrere neben einander stehende Menschen den Regenbogen immer in andern und andern Tropfen sehen, oder daß der Bogen gleichsam mit uns fortgeht, wenn wir uns fortbewegen, daß er sich also nie einholen, viel weniger greifen läßt.

Wenn sich die Regenwand nicht weit genug erstreckt, um den ganzen Bogen zu bilden, so erscheint nur ein Theil desselben. Ein solches kleines Stück am Horizont heißt eine Regengalle.

Der Nebenregenbogen entsteht, wie gesagt, durch eine ähnliche Brechung und Zurückwerfung der Sonnenstrahlen in den Regentropfen, wie der Hauptregenbogen, nur mit dem Unterschiede, daß dort die Strahlen erst nach einer doppelten Zurückwerfung ins Auge gelangen. Daher ist auch der Nebenregenbogen immer viel schwächer, als der Hauptbogen.

Ist S a Fig. 2. Taf. III. ein in den Tropfen T fallender Sonnenstrahl, so zeigt d P, nach doppelter Zurückwerfung bey b und e den ausfahrenden Strahl an. Zieht man durch das Auge wieder eine Linie P O parallel mit dem einfallenden Strahle, so ist für die Tropfen, welche dem Auge die violetten Strahlen zusenden, der Winkel d P O = 54 Grad und 9 Minuten und für diejenigen, welche dem Auge roth erscheinen, = 50 Grad und 59 Minuten. Hieraus sieht man denn, warum der Nebenregenbogen sich in einer umgekehrten

Farbenreihe, in Ansehung des Hauptregenbogens, darstellen muß.

Im Zusammenhange läßt sich dies Alles noch deutlicher auf folgende Art übersehen.

Gesetzt, bey a Fig. 1. Taf. IV. stehe ein Mensch, der seinen Rücken nach der Sonne hinkehrt. Letztere sey entweder erst eben aufgegangen, oder sie sey von ihrem Untergange nicht mehr fern. Ihr gegen über befinde sich eine Regenwetter, nach welchem jener Mensch das Gesicht richtet. No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, sollen Regentropfen bedeuten, welche insgesammt von parallelen Sonnenstrahlen S d unmittelbar erleuchtet werden. Ein solcher Strahl, der z. B. in den Tropfen No. 1. fährt, geht nicht ganz hindurch, sondern wird von der hintern Fläche desselben, wie von einen Spiegel, größtentheils reflectirt, um an der vordern Fläche wieder an die Luft zu treten. Er kommt gebrochen und in seine farbigten Strahlen aufgelößt, wieder heraus. Hier kann aber nur ein rother Strahl in das Auge des Menschen gelangen, weil die

andern über dem Auge hingehen. Ein anderer Tropfen No. 2., welcher niedriger schwebt, als jener, reflectirt und bricht zwar den Strahl S d eben so, wie No. 1.; aber von ihm fällt blos ein grüner Theil in das Auge des Menschen, während die übrigen unter und über dem Auge vorbeyfahren.

Auf dieselbe Art muß nun auch der noch tiefere Tropfen No. 3. den Strahl S d in seine Farben zerlegen, folglich blos einen Theil des violetten Lichts in das Auge des Menschen leiten, während die übrigen Farben dieses zerlegten Strahls auf den Leib des Menschen und zu seinen Füßen auf den Erdboden fallen, wo man sie aber deswegen nicht sehen kann, weil andere Regentropfen, die höher und niedriger schweben, ihre Farben auch dahin werfen; deswegen entsteht hier durch Vermischung blos ungefärbtes oder weißes Licht.

Was hier von den rothen, grünen und violetten Strahlen erklärt ist, das gilt unter der gehörigen Bedingung auch von den gelben und blauen. Denn man

braucht sich nur die Tropfen, die gelbes Licht nach a senden, zwischen Nr. 1. und 2., diejenigen hingegen, welche hochblaues dahin schicken, zwischen No. 2. und 3 vorzustellen.

Der Nebenregenbogen wird, wie gesagt, blos mit dem Unterschiede erzeugt, daß hier nur solche Strahlen in unsere Augen gelangen, welche an den hintern Seiten der Wassertropfen zweymal reflectirt, folglich dadurch gar sehr geschwächt und in eine verkehrte Lage gebracht werden. Denn hier schickt No. 4. rothes, No. 5 grünes, No. 6. violettes Licht in das Auge a, und zwar deswegen, weil das violette Licht immer nur durch die größte, das rothe hingegen immer nur durch die kleinste Brechung zum Vorschein kommen kann. — So muß nun beym obern Regenbogen das rothe Licht blos am innern Rande, das violette hingegen nur am äußern erscheinen.

So wie die Farben beym zweyten Regenbogen viel schwächer sind, wie beym ersten, so würden sie bey einem dritten, vierten rc. noch schwächer seyn. Denn

ein solcher würde nach noch mehreren Zurückwerfungen und Brechungen, wodurch wieder viele Strahlen verloren gehen müßten, hervorgebracht werden können. Gewöhnlich sind aber nicht mehr wie zwey Regenbogen dem Auge bemerkbar.

Alle Regentropfen zerlegen übrigens die unter bestimmten Richtungen hineinfahrenden Strahlen in bunte Farben, sie mögen hoch oder niedrig, rechts oder links in der Atmosphäre schweben. Wir sehen aber immer nur diejenigen davon, welche unter bestimmten Winkeln, von den Linien Sd und ad gebildet, in unsere Augen gelangen.

Gesetzt, Sc Fig. 2. Taf. IV. wäre eine gerade Linie, welche aus der Sonne durch das Auge des Menschen a gerade fortgeht. Alsdann kann man um den Punkt a rings herum unzählig viele andere Linien, als an, ab, am, ap u. s. w. legen, welche insgesammt mit ac einerley Winkel bilden, und zwar diejenigen Winkel, unter welchen nur allein

die Farben in das Auge des Menschen a gelangen. Nun begränzen aber alle diese um a c herum liegenden Linien einen Kreis, durch dessen Mittelpunkt a c geht. Daher ist es auch klar genug, wie die bunten Farben im Regen für jedes Auge nothwendig einen eignen Kreisbogen bilden müssen. Eben so deutlich ist es auch ferner, daß wir den Regenbogen in Gestalt eines ganzen Ringes wahrnehmen würden, wenn wir ihn von einer sehr hohen steilen Felsenspitze sehen, oder vielmehr, wenn wir uns als ein Vogel oder in einem Luftballon hoch genug in die Luft, z. B. wie in c Fig. 5 Taf. V. erheben könnten. Da dies aber nur höchst selten uns vergönnt ist, da wir den Regenbogen gewöhnlich nur auf ebenem Lande sehen, so kann er uns freylich höchstens nur als ein Halbkreis erscheinen, dessen Mittelpunkt auf den ebenen Erdboden fällt. Und dies geschieht blos dann, wenn die Sonne eben aufgegangen ist oder eben untergehen will.

In letzterm Falle kann die Linie S c horizontal seyn.

Ihr Endpunkt c oder der Mittelpunkt des Regenbogens neigt sich immer desto tiefer, je höher die Sonne über die Horizontallinie steigt, folglich senkt sich dann auch der ganze Bogen um desto tiefer. Endlich verliert sich bey einer Sonnenhöhe von 42 Graden sein oberster Rand b gleichsam in dem Erdboden.

Wenn man eine Regenwand (oder Tropfenwand) sehr nahe vor sich hat, so kann man auch noch einen beträchtlichen Theil dieser Wand, folglich auch des darin gebildeten Regenbogens sehen, welcher unter der Horizontallinie des Auges oder unter jenen Mittelpunkt des Bogens fällt. Ferdinand erinnerte es sich recht wohl auf diese Art einen Theil des Regenbogens auf einer Wiese, auf einem Felde, an einem Walde, an einem Berge ꝛc. liegend gesehen zu haben.

Einen solchen Regenbogen sieht man auch oft in dem von Wasserfällen, Cascaden und Springbrunnen herrührenden Staubregen (folglich in einem künstlichen Regen) worauf die Sonne scheint. Oft erblickt man darin

ganze farbigte Kreise, oder einen großen Theil derselben. Bey dem gewöhnlichen Regenbogen ist die Tropfenwand von dem Beobachter meistens so weit entfernt, daß derjenige Theil der Wand, welcher unterhalb der Horizontalfläche durch das Auge des Beobachters fällt, blos in dem Falle in Betracht zu ziehen ist, wo sich der Beobachter auf einem hohen Berge befindet.

Auch vom Mondscheine und zwar des Vollmonds, können Regenbogen entstehen; man nennt ihn Mondregenbogen. Die Farben desselben sind aber nur schwach, wegen der Schwäche des Mondlichts. Ferner, bilden die Sonnenstrahlen in den Tropfen des Meereswassers, in welche sich bey der stürmischen See die Wellen zertheilen, die sogenannten Meer-Regenbogen. Von diesen sieht man oft 20 bis 30 zugleich. Gewöhnlich zeigen sie aber nur zwey Farben, nämlich Gelb gegen die Sonne zu und auf der andern Seite Grün.

Treflich konnte Herr Waltersdorf die aufgestell-

te Theorie des Regenbogens auf folgende Art bestätigen.

Er füllte eine dünne hohle gläserne Kugel mit Wasser an. Diese Kugel konnte an einer Schnur aufgehängt und mittelst derselben durch Hülfe einer Rolle auf und nieder gezogen werden. Er ließ die Kugel von der Sonne bescheinen und dann mußte Ferdinand sein Auge so richten, daß die Gesichtslinie mit den einfallenden Sonnenstrahlen einen Winkel von 42 Graden machte. Da sah dann Ferdinand an der untern von der Sonne abgewendeten Seite ein sehr lebhaftes Roth. Nun ließ Herr Waltersdorf die Kugel nach und nach weiter herab. Alsdann erschienen auch nach und nach, statt der rothen Farbe, Gelb, Grün, und Blau. Brachte er hingegen die Kugel weiter in die Höhe, bis zu einem Winkel von 51 Graden, so erschien Roth auf der obern von der Sonne abgekehrten Seite, und die übrigen Farben folgten, wenn die Kugel höher gezogen wurde. — Dieselbe Wirkung erfolgte auch, wenn die

Kugel völlig ruhig blieb, und dagegen das Auge seine Stelle auf die gehörige Art änderte.

Siebenzehntes Kapitel.

Die Höfe um Sonne, Mond und Sterne.

Wenn die Luft nicht ganz durchsichtig ist, so zeigen sich bisweilen — wie auch Ferdinand schon gesehen hatte — Ringe, meistens von schwachem weißlichten Lichte aber auch manchmal von etwas gefärbtem Lichte um Sonne, Mond und Sterne herum. Gewöhnlich sind sie aber nur um Mond und Sonne bemerkbar, und immer

haben sie, auch wenn ihrer mehrere da sind, das Gestirn zu ihrem Mittelpunkte. Man nennt sie Höfe um Sonne, Mond und Sterne.

Der scheinbare Durchmesser eines Hofs um Sonne und Mond beträgt meistens 40 bis 45 Grade. Oft ist er auch noch viel größer, oft aber auch kleiner. Der Raum zwischen dem Gestirne und dem inneren Umfange des Ringes erscheint merklich dunkler, als der übrige Theil des Himmels; auch ist der innere Kreis des Ringes schärfer begränzt und deutlicher, als der äußere. Wenn der Hof mit Farben erscheint, so ist die rothe Farbe gewöhnlich die innere. Von den übrigen Farben sind kaum einige Spuren merkbar.

Zuweilen sieht man auch mehr wie einen Hof um Mond und Sonne herum. Um dem Mond herum hat man wohl schon acht Höfe gezählt; und alle diese Höfe bestehen aus concentrischen Kreisen, die den Mond zu ihrem gemeinschaftlichen Mittelpunkte haben. Alsdann

sind sie aber nicht groß, und nicht selten mit schönen Regenbogenfarben geziert.

Unter den Sternen wird Venus am häufigsten mit einem Hofe umgeben. Aber auch jede Lichtflamme an einem dunstigen Orte, besonders in einem Brauhause und in einer Badstube, enthält einen oft schön farbigten Hof um sich herum.

Hieraus ist es wohl gewiß genug, daß der Hof blos von der Brechung des Lichts in den wäßerigten Theilen der Luft herrühre. Immer erscheinen Höfe um Mond und Sonne nur dann, wenn sich die Dünste in der Atmosphäre verdichten, weswegen sie auch Regenwetter zu verkündigen pflegen.

Ferdinand stellte bey dieser Gelegenheit die ganz vernünftige Frage auf: warum denn die hellen Ringe blos um Sonne oder Mond erschienen, da doch bey solchen Gelegenheiten der ganze sichtbare Himmel mit wässerigten Dünsten erfüllt oder in feine Nebel eingehüllt ist? Eigentlich müßte ja, meynte er, das Mond- oder Son-

nenlicht sich allenthalben darin brechen, folglich an allen Stellen hell oder gar farbigt erscheinen? Herr Waltersdorf ihm antwortete hierauf folgendes: Allerdings bricht sich das Licht des Mondes oder der Sonne überall in den Dünsten, auf die es fällt. Wir aber sehen blos dasjenige Licht hell oder farbig, welches unter den bestimmten Winkeln in unser Auge gelangt, so wie dies auch bey dem Regenbogen der Fall war und wie dies noch bey manchen andern Erscheinungen der Fall ist, welche wir mittelst Strahlen sehen, die in gewissen Richtungen unser Auge rühren. Nur hiervon hängt ja auch unser ganzes Sehen ab. Wer einige Schritte von uns entfernt ist, sieht den Hof schon in andern Dünsten, als wir, weil in seine Augen ganz andere Lichtstrahlen gelangen. Da nun aber diese Lichtstrahlen eben so gebrochen sind, wie diejenigen, welche wir empfinden, so muß auch jeder andere Mensch den Hof auf eben die Art erblicken, wie wir ihn sehen.

Achtzehntes Kapitel.

Die Nebensonnen und Nebenmonde.

Eine höchst auffallende, ehedem manchen Aberglauben herbeyführende Erscheinung in der Luft — bemerkte Herr Waltersdorf in der nächsten Stunde — sind die Nebensonnen und Nebenmonde, wovon erstere auch den Namen Parhelien, letztere den Namen Paraselenen führen.

Man sieht nämlich zu manchen Zeiten des Tages nicht eine Sonne am Himmel, sondern zwey, drey, vier, fünf, sechs, ja sogar sieben Sonnen; und so auch zu manchen Zeiten der Nacht nicht einen Mond, sondern zwey, drey und mehr Monde. Daß viele Menschen eine solche Erscheinung mit höchster Verwunderung, auch wohl mit Grausen betrachten werden, kann man leicht denken.

Gewöhnlich zeigt sich dies Meteor (denn weiter ist das Phänomen nichts) bey kaltem duftigem Wetter in farbigten Ringen, und oft prangen diese Ringe mit allen Farben, wie sie uns der Regenbogen ins Auge schickt. Einst erschienen des Vormittags, um die eilfte Stunde zur Mittagszeit, in der Gegend von Danzig, aufeinmal sieben Sonnen am Himmel, mit mehreren hellen Ringen von den schönsten Farben. Tief gegen Süden sah man die wahre Sonne über einem Wölkchen; sie war von einem Regenbogenfarbigen Hofe umgeben, worin drey Nebensonnen standen; die beyden davon

welche der wahren Sonne zur linken und rechten Seite erschienen, glänzten mit einem hellen weißen Schweife. Der innere farbigte Hof war noch mit einem zweyten eben so bunten umschlossen, welcher gleichsam auf seinem Scheitel einen umgekehrten farbigten Bogen hatte, wie jener war; nur war hier keine Nebensonne, wie dort, zu sehen. Tief in Süden standen diese drey Nebensonnen um die wahre Sonne herum, und außer ihnen zeigten sich noch drey andere, wovon die eine gegen Westen, die andere gegen Osten und die dritte tief in Norden erschien. Alle drey standen gleichfalls in hellen, aber ungefärbten weißen Ringen, und hatten keine solche Schweife, wie jene erstern. — So erstreckte sich das Phänomen fast über den ganzen scheinbaren Himmel. Die Gränzen der Erscheinung stellten den Umfang des Gesichtskreises vor, folglich war der dunkle kreisförmige Grund eine völlige Halbkugel oder machte vielmehr das ganze scheinbare Himmelsgewölbe aus.

Daß das Meteor eine bloße Luftspiegelung sey, von

ähnlicher Art wie die Erhebungen, Seegesichter u. d. gl. (Th. III. S. 194 f.) sah Ferdinand sogleich ein. Nur präsentirten sich hier keine Menschen, Thiere, Häuser und andere irdische Gegenstände in der Luft, sondern fremde Himmelskörper, Sonne und Mond.

Gewöhnlich nimmt man an, daß zur Zeit einer solchen Luftspiegelung die Dünste in der Luft, welche die Sonnen- und Mondstrahlen zurückwerfen und sie in ihrer Fortsetzung zu einem Bilde, oder zu mehrern Bildern auf ähnliche Art vereinigen lassen, wie ein Winkelspiegel (Th. III. S. 145) von einem und demselben Gegenstande mehrere Bilder darstellt, sich oft in blanke gefrorne Nadeln verwandeln, und daß diese Nadeln, deren sehr viele in der Luft herumschwimmen, es eben sind, welche die Bilder jener Himmelskörper vervielfältigen. Sie können auch vielleicht die Strahlen derselben so brechen, wie unsere polyedrischen Gläser, d. h. die durchsichtigen Gläser mit den vielen nicht parallelen Flächen, welche die Bilder der Gegenstände nicht nur vervielfal-

tigen, sondern auch die hindurchfahrenden Strahlen in ihre Farben zerlegen.

Wie solche geschliffene Rautengläser (Th. III. S. 208) können nun jene Eisnadeln wirken und nicht blos mehrere Bilder eines leuchtenden Himmelskörpers in unsere Augen leiten, sondern auch die hindurchfahrenden Strahlen brechen, zerspalten und dadurch farbigte Ringe am Himmel darstellen.

Man sieht die Nebensonnen übrigens die meiste Zeit an hellen kalten Wintermorgen bey Sonnenaufgange, wo es also um so wahrscheinlicher ist, daß die in der Luft herumschwimmenden Eisnadeln die Erscheinung verursachen. Allein man sieht sie bisweilen auch zu einer andern Zeit bey einer Witterung, wo aller Wahrscheinlichkeit nach keine Eisnadeln in der Atmosphäre herumfliegen. Daher muß wohl eine gewisse Gestalt oder Verbindung der Dunstbläschen schon allein zu ihrer Erzeugung hinreichend seyn.

Mit den Nebenmonden hat es freylich dieselbe Bewandniß, wie mit den Nebensonnen; nur ist ihr Glanz, wie man leicht begreifen kann, viel schwächer.

Neunzehntes Kapitel.

Die Heiligenscheine.

Die sogenannten Heiligenscheine gehören gleichfalls zu dieser Art von Erscheinungen. Sie sind aber von verschiedener Beschaffenheit. Die einfachste Art derselben ist folgende.

Dicht um dem Schatten unseres Kopfes zeigt sich ein heller Schein, dessen Licht ganz nahe beym Schatten am stärksten ist, aber schnell abnimmt, und sich in ei-

nem kleinen Abstande in die übrige Erleuchtung der Fläche verliert.

Dieses Phänomen sieht man vornehmlich des Morgens und Abends, wenn der Schatten auf ein grünes Kornfeld oder auf eine Wiese fällt. Vermuthlich rührt es daher, daß die zunächst an den Schatten gränzenden Körper dem Auge ihre ganze erleuchtete Seite zukehren und folglich am hellesten erscheinen; die entferntern aber ihm immer mehr von ihrer Schattenseite zuwenden, und daher schwächer erleuchtet erscheinen. Auch hat vielleicht die Anziehung des Kopfs gegen das nahe vorüberfahrende Licht einen Einfluß darauf.

Ein anderer merkwürdiger Heiligenschein ist folgender. Mehrere concentrische Kreise entstehen in verschiedenem Abstande um dem Schatten des Kopfes herum, und dies geschieht, wenn der Schatten auf einen Nebel fällt.

Reisende sahen die Heiligenscheine von der leztern Art oft auf den amerikanischen Gebirgen, doch, wie es schien, nur in Wolken, die gefrorne Theile enthielten.

In andern Fällen zeigte sich die Erscheinung aber auch in einem dünnen durchsichtigen Nebel, wenn sich dunkelfarbige Gegenstände hinter ihm befanden und zu einer Zeit, wo sich wohl nichts Gefrornes in ihm vermuthen ließ.

Das ganze Meteor ist übrigens den Höfen darin ähnlich, daß es sich in Dünsten bildet, aus welchen gewöhnlich der Nebel besteht. Mit dem Regenbogen hat es den Umstand gemein, daß es auf der entgegengesetzten Seite der Sonne erscheint. Doch stimmen die Halbmesser der Kreise nicht mit dem Halbmesser des Regenbogens überein, folglich kann man mit der Erklärung noch immer nicht ganz ins Reine kommen.

Zwanzigstes Kapitel.

Die Ebbe und Fluth.

Obgeich die merkwürdige Erscheinung der Ebbe und Fluth nicht mit unter die Meteore gehört, so fand es Herr Waltersdorf doch zweckmäßig, hier gleichfalls die Erklärung derselben mit anzuschließen, weil sich dann auch in Beziehung auf das Wetter manches besser erläutern ließ.

Das Wasser des Ozeans — so fing er in der nächsten Stunde an — ruht nie, selbst dann auch nicht,

wenn gar keine Winde wehen. Es ist niemals ein Tag ohne heftige Bewegung. Mit großer Gewalt strömt es vielmehr täglich nach verschiedenen Richtungen hin. Die stärkste und vornehmste dieser Bewegungen heißt Ebbe und Fluth. Nämlich zweymal des Tages steht das Wasser an den Küsten am höchsten, und zweymal am niedrigsten. Jene Erscheinung nennt man Fluth, hohe oder volle See; diese hingegen Ebbe, niedrige oder tiefe See. Und dieses abwechselnde Steigen und Fallen des Wassers richtet sich regelmäßig nach dem Laufe des Mondes, wenn nicht je zuweilen Nebenumstände eine Störung in jenen Bewegungen veranlassen.

Die Fluth geht von Osten nach Westen hin. So wie sich nämlich der Mond eine Strecke weit über den Horizont erhebt, so fängt auch das Meer immer an zu schwellen; es schwillt immer höher, je mehr sich der Mond dem Scheitelpunkte (oder dem höchsten Punkte am Himmel) nahert. Nach einigen Stunden aber fängt es täglich wieder an, von den Ufern zurückzutreten; es

wird allmälig wieder niedriger, und steht dann am niedrigsten, wenn der Mond eben untergegangen ist. Alsdann ist die Ebbe eingetreten; und nun hat man im Tage die erste Ebbe und Fluth gehabt,

Jetzt aber steigt das Wasser zum zweyten Male so lange, als der Mond sich, so zu sagen, durch den untern (unsichtbaren, dem sichtbaren gerade gegenüber liegenden) Mittagskreis fortbewegt hat. Er macht dann die zweyte Fluth desselben Tages, die also nach der ersten ohngefähr in zwölf Stunden folgt. Nachher fällt das Wasser wieder bis zu Aufgange des Mondes, um da die zweyte Ebbe des Tages hervorzubringen.

Da der Mond von einem Aufgange bis zum andern beynahe 25 Stunden gebraucht (genauer 24 Stunden 49 Minuten), so muß auf dem freyen Meere auch alle 25 Stunden zweymal Fluth und zweymal Ebbe seyn, welches auch immer die Erfahrung bestätigt hat. Wenn der Mond keine eigne (monatliche) Bewegung von Westen nach Osten hätte, sondern blos die tägliche schein-

bare (durch die tägliche Axenumwälzung der Erde erzeugte), so würde alle 24 Stunden zweymal Ebbe und zweymal Fluth seyn. Aber so rückt der Mond täglich ohngefähr so weit von Osten nach Westen zu fort, daß er an irgend einem Orte der Erde täglich ohngefähr 49 Minuten später aufgeht, später in den Mittagskreis kommt und später untergeht. Wirklich haben auch die östlichen Gegenden die Erscheinung der Ebbe und Fluth immer eher, als die westlichen.

Zur Zeit des Neumondes und Vollmondes steigt die Fluth immer höher, als bey den Mondesvierteln; am höchsten eigentlich anderthalb Tage nach dem Neu- und Vollmonde, und am allerhöchsten um die Zeit der Tag- und Nachtgleichen, wenn der Mond in der Erdnähe ist. Alsdann hebt sich das Meer zwischen den Wendekreisen wohl auf 20 bis 30 Fuß hoch. Ueberhaupt steigt das Wasser der Fluth in der Nähe des Aequators immer weit höher, als in der Gegend der Pole oder überhaupt, als näher nach den Polen zu.

Blos vermöge seiner anziehenden Kraft bewirkt der Mond diese Erscheinungen. Alle Himmelskörper sind mit einer anziehenden Kraft (der Kraft der Schwere) begabt, vermöge welcher sie oft auf sehr entfernte Körper hin wirken können. Der Mond, welcher etliche funfzig tausend Meilen von der Erde entfernt und durch die anziehende Kraft der Erde an unsern Planeten gebunden ist, kann zwar keine feste Körper von unserer Erde aus nach sich hin in die Höhe ziehen, aber doch flüßige Körper, deren Theilchen so leicht an einander verschiebbar sind. Er kann aber freylich weiter nichts thun, als diese flüssige Körper nur auf eine geringe Höhe zu sich hinneigend machen; denn die Erde bindet diese Körper, wie alle übrigen, eigentlich an sich; nur dann könnten wir uns denken, jene Körper flögen gleichsam nach dem Monde hin, wenn die Schwerkraft der Erde auf einmal vernichtet würde.

Man kann die Erdkugel, so weit sie mit Wasser umgeben ist, als einen flüssigen Körper betrachten, der von

jedem andern nahe liegenden Körper ein wenig in die Länge gezogen wird. Nur dann würde dieser flüssige Körper vollkommen kugelrund seyn, wenn keine anziehende Kraft von Außen auf ihn wirkte, oder wenn er sich nicht um seine Axe drehte.

Gesetzt, a b c d Fig. 2 Taf. II. sey die Erde, m der Mond und a bedeute diejenige Stelle der Erde, wo die Insel Teneriffa oder der Berg Piko auf dieser Insel liegt. Nun wollen wir einmal annehmen, den Bewohnern dieser Insel erschiene jetzt der Mond gen Osten im Horizonte. Alsdann leuchtet folgendes sehr klar in die Augen.

Das Meer bey b liegt dem Monde gerade um den ganzen Durchmesser des Erdballs näher, als bey d, folglich wird das Wasser in b weit stärker von dem Monde angezogen, als bey d. Denn der ganze Erddurchmesser von 1720 Meilen macht in Hinsicht auf die Entfernung des Mondes b m oder d m einen beträchtlichen Unterschied. Wenn kein Mond da wäre, so wür-

den alle Parallellinien auf Erden eben so vollkommene Kreislinien seyn, wie in der Figur die punktirte Linie vorstellt, und dann würde man begreiflich von Ebbe und Fluth nichts wissen. Nun steht aber der Mond wirklich bey m; deswegen zieht er das gerade unter ihm befindliche Meerwasser bey b ein wenig über die Kreislinie in die Höhe, d. h. es fließt von den Seiten a oder c zum Theil gegen b hin und schwillt hier über die Kreislinie empor. Während es dies thut, so sinkt es in den Gegenden bey a und c um eben so viel unter dieselbe Linie hinab. So muß demnach jetzt bey b nothwendig Fluth, bey c und a hingegen Ebbe seyn.

Aber auch bey d ist Fluth. Das Wasser wird nämlich nicht nur wirklich von dem Monde nach a und c herübergezogen, sondern es erhält auch durch die Drehung der Erde um ihre Axe bey d jedesmal einen stärkern Schwung, als das Wasser in b, oder a, oder c; und eben wegen dieses stärkern Schwunges muß es gleichfalls ein wenig über die Kreislinie emporsteigen.

Hieraus begreift sich nun allerdings, warum immer an zwey einander entgegengesetzten Vierteln der Erdoberfläche Fluth, an den beyden dazwischen befindlichen Vierteln hingegen Ebbe ist.

Nun dreht sich aber die Erde in 24 Stunden um ihre Axe und bringt etwa nach einem Viertelstage oder nach 6 Stunden die Insel a gerade unter den Mond m oder in die Stelle b. Folglich muß jetzt das Meer an dieser Insel ein wenig über die bewußte Kreislinie sich erheben und hier sowohl, als an der entgegengesetzten Seite der Erde, eben so wie vorher, Fluth machen; das heißt: beyde Fluthen sind indessen von b nach a, und von d nach c aus Osten gen Westen um den vierten Theil der Erde herumgeströmt, und so dem Monde gleichsam nachgelaufen.

Kommt hierauf die Insel a nach 6 Stunden bis c herum, so geht bey ihr der Mond unter; daher hat sie nun wieder Ebbe. Auf die Ebbe folgt nach 6 Stunden wieder Fluth, sobald sie sich weiter nach d hinge-

dreht hat und auf die von dem Monde abgekehrte Seite zu liegen gekommen ist.

Deutlich genug springt es daher jetzt in die Augen, warum etwa binnen 25 Stunden immer zweymal Fluth und zweymal Ebbe auf einer und derselben Stelle des Meeres eintreten muß.

Auch die Sonne kann das Meer erheben, aber bey weitem nicht so viel wie der Mond, weil sie wohl 500 mal weiter als der Mond von uns entfernt ist. Wenn daher Neumond ist, wo Sonne und Mond zugleich auf eine und dieselbe Stelle des Meeres wirken, oder auch, wenn beym Vollmonde die Sonne an der einen, der Mond an der andern gegenüber liegenden Seite der Erdkugel das Meer in die Höhe zieht, so steigt die Fluth immer sehr hoch und wird dann Springfluth genannt. Diese Springfluth wird auch größer, wenn sich der Mond zugleich in seiner größten Erdnähe befindet, und wenn diese Umstände noch oben drein gerade um die Nachtgleiche zusammentreffen.

Wenn aber diejenigen Meeresgegenden, wo der Mond für sich Ebbe macht, zugleich ziemlich senkrecht unter der Sonne stehen, so zieht die Sonne das Wasser daselbst ein wenig nach sich hin und vermindert dadurch die eigentliche Ebbe des Mondes merklich. Hieraus ist denn wieder klar, warum bey den Mondsvierteln der Unterschied zwischen Fluth und Ebbe nie so groß ausfallen kann, wie bey dem Neumonde und Vollmonde.

So kann man denn auch alle übrigen Erscheinungen von dieser Art sehr leicht aus jenen Darstellungen herleiten, wenn man dabey zugleich die Wirkung der Sonne auf das Wasser in Betrachtung zieht; und diese Wirkung vergrößert wie wir gesehen haben, die Fluth, sobald sie mit der Wirkung des Mondes zusammenfällt; oder sie vermindert sie, sobald sie ihr entgegengesetzt ist.

Auch sieht man leicht ein, daß in den heißen Erdstrichen, auf welchen Sonne und Mond am meisten

senkrecht wirken, sowie in den großen Meeren, Ebbe und Fluth weit stärker und regelmäßiger seyn müssen, als in den gemäßigten und kalten Erdstrichen, als in kleinen Meeren und in Gegenden, wo die Richtung und Stärke der Fluthen durch die Nähe des festen Landes, durch Inseln, Meerbusen, durch die Beschaffenheit des Meeresbodens, durch die oft so veränderlichen Winde und andere Ursachen nicht selten sehr gestört und ungleichförmig gemacht werden.

Auch kann nur in Seen, welche mit den großen Meeren in Verbindung stehen, eine merkliche Ebbe und Fluth statt finden; in andern Seen aber nicht. Auf dieselbe Weise zeigt sich auch in vielen Meerbusen, die nur mit engen Eingängen versehen sind, keine ordentlich Fluth, und zwar deswegen nicht, weil durch solche enge Wege das Wasser aus dem fluthenden Meere nicht geschwind genug hinein- und herausfließen kann, zumal, wenn solche Oefnungen nicht gen Osten gerichtet sind, wo die Fluth vorzüglich herkommt. Aus die-

ser Ursache haben auch einige Meerbusen täglich nur einmal Fluth, die noch dazu der eigentlichen Meeresfluth gar nicht ordentlich nachfolgt, sondern sich bald früher bald später einfindet.

Der große Europäische Meerbusen, das Balthische Meer, ist fast gar keiner merklichen Abwechselung von Fluth und Ebbe unterworfen, weil es zu weit in Norden liegt und nur mittelst einiger schmaler Kanäle nach Norden und Westen sich gegen das Weltmeer öfnet.

Nicht selten treiben entgegengesetzte Winde das Wasser wieder zurück, wenn es durch solche enge Wege in die Meerbusen hineinfluthen will. Doch oft befördern sie auch die Fluth, wenn sie nämlich nach eben derselben Gegend ihren Weg nehmen, nach welcher die Fluth fortstromt. Denn Sturmwinde und Orkane sind allerdings im Stande, den Lauf des Wassers zu hemmen und die Fluthen desselben wie Hügel aufzuthürmen, oder auch wohl die Meereswogen weit über das flache Land hinzutreiben. Heben ja die Wirbelwinde bisweilen sogar un-

geheure Wassermassen in Form dicker und hoher Säulen bis zu den Wolken empor.

Wie hoch übrigens zur Fluthzeit das Meerwasser an diesen oder jenen Küsten sich erhebt, kann wegen der mancherley Nebenumstände freylich nicht recht bestimmt werden. Eine sehr große Höhe ist schon die von 12 bis 15 Fuß. In Häfen, Meerengen, Meerbusen, an hohen Felsen und überhaupt da, wo es Hindernisse seiner Bewegung findet, steigt es noch viel höher, wohl 30 und mehrere Fuß hoch, wie z. B. an den Küsten von Bengalen, im Hafen von Bombay bey St. Malo und an andern Orten.

Ein und zwanzigstes Kapitel.

Von der Witterung im Allgemeinen.

Unsere Atmosphäre ist bald warm, bald kalt; bald heiter und durchsichtig, bald trübe und mit Nebel oder Wolken erfüllt; bald ruhig, still und sanft, bald stürmisch und gewaltsam auf alle Körper der Erde wirkend; bald elektrisch und häufige Blitze erregend, bald unelektrisch und ohne Neigung zu Gewittern; bald beständig in jenen Erscheinungen, bald veränderlich. Diesen Zustand der Atmosphäre — sagte Herr Waltersdorf — pflegt man Witterung oder Wetter zu nennen.

Der Unterschied zwischen beständiger und unbeständiger Witterung springt aus jener Darstellung deutlich genug in die Augen. Auch bedarf der Unterschied zwischen warmer und kalter Witterung keiner besondern Erklärung. Die warme Witterung selbst theilt man wieder in die schwüle und in die heiße ein. Bey der kalten Witterung unterscheidet man gewöhnlich Kälte von hartem Frost.

Sowohl die warme Witterung, als die kalte, kann naß, neblicht und regnigt seyn. Im Winter offenbart sich die feuchte Witterung durch Reif oder Schnee oder Graupen. Im heißen Sommer ist das Wetter auch oft gewitterhaft. Man rechnet dahin das Blitzen und Donnern, das Wetterleuchten, das Hageln, ferner die Platzregen und Wolkenbrüche.

Spricht man ohne Weiteres von gutem und schlechtem Wetter, so weiß jeder wohl, was dies sagen will. Gewöhnlich versteht man unter gutem Wetter ein schönes warmes sonnenreiches stilles Wetter, wobey der

Himmel sehr klar ist, d. h. Wetter, wie man es zu Spaziergängen, zu Reisen und zu manchen ökonomischen Verrichtungen so gern hat; da hingegen schlechtes Wetter ein solches ist, welches Wind, Regen, Schnee, Gewitter, Frost u. d. gl. mit sich führt. Für landwirthschaftliche Verrichtungen aber kann das schönste Wetter oft schlimm und das schlechteste Wetter gut seyn. Wie oft jammert nicht z. B. der Oekonom des Sommers nach Regen, wenn der Himmel gar zu lange heiter war,

Es kommt demnach oft auch gar viel auf das Bedürfniß der Menschen und auf die Zeit an, ob wir das Wetter gut oder schlecht nennen dürfen.

In jener Beziehung läßt sich das Wetter auch in fruchtbares und unfruchtbares unterscheiden. Aber auch hier sind erst wieder manche Umstände zu beachten. So kommt es vorzüglich auf die Jahrszeit an, wo diese oder jene Witterung herrscht. Die Witterung z. B. welche für die Bäume und für den Weinstock

fruchtbar ist, kann dies vielleicht für die Feldfrüchte gar nicht, oder nicht in dem Grade seyn.

Was die gewissen Jahrszeiten günstige Witterung betrift, so haben wir für die aufeinander folgenden Monate gewöhnlich folgende Wünsche.

1. Der Januar soll Schnee und Frost mit sich bringen.

2. Der Februar soll auch noch Schnee bringen, mit unter aber auch weiche Thauluft und etwas Wind.

3. Der März soll milde trockne Luft, ohne große Wärme enthalten.

4. Für den April wünscht man laue feuchte Luft mit öfterem Regen und abwechselndem Sonnenschein.

5. Der May soll kühle Luft, bedeckten Himmel, mäßige Wärme und zuweilen Regen enthalten.

6. Dem Junius ist Wind, mehrerer Regen mit größerer Wärme und mit Gewittern zuträglich, doch ohne Sturm, Platzregen, Wolkenbrüche und Hagel.

7. Der Julius soll größere anhaltende Wärme, heitere Tage mit abwechselnden Regengüssen, besonders aber warme Nächte mit sich führen.

8. Im August ist nichts besser, als sonnenreiche Tage, anhaltende Wärme mit untermischter kühler Luft, auch des Nachts häufiger Thau, mehr trocknes als nasses Wetter, mehr heitere als trübe Luft.

9. Im September muß es noch immer warm seyn, mit mäßigem Regen, bedecktem Himmel und etwas Wind.

10. Im Oktober sollte es heiter, milde, abwechselnd feucht und trocken, neblicht, mäßig kalt und windig seyn.

11. Dem November kommt Nässe, Wind und etwas Schnee mit untermischtem Sonnenschein zu.

12. Von dem December verlangt man Nässe, etwas Frost und Schnee mit schwachem Winde.

Anders ist wieder der Unterschied zwischen gesunder und ungesunder Witterung. Das ange-

nehmste Wetter ist nicht immer das gesündeste für unsern Körper, mehr, aber doch nicht immer ohne Ausnahme, kann man dies schon von dem fruchtbaren Wetter rühmen. Wenn von gesunder Witterung die Rede ist, so kommt dabey auch viel auf die Jahreszeiten an. Gewöhnlich stellt man hier folgende aus der Erfahrung abgeleitete Regeln auf:

1. In den Wintermonaten kann man die Witterung für gesund halten, wenn Schnee mit mäßigem Frost, zuweilen mit etwas lauem Winde, und mit abwechselndem Sonnenschein herrschend ist. — Nasse Kälte, heftiger anhaltender Frost ohne Schnee, langwierigte nebligte Luft mit schneidendem Winde gehört zur ungesunden Witterung.

2. Im Frühlinge darf es anfangs nicht gar zu warm und zu trocken seyn; besonders bringt ein anhaltender Ost- und Nordwind manchen Nachtheil. Im April ist kalte regnigte Witterung, im May heißer Süd-

wind mit abwechselnden Strichregen und Sonnenblicken von schädlichem Einfluß.

3. Die Sommermonate müssen warm, aber nicht zu heiß, wenigstens nicht anhaltend heiß seyn. Besonders darf die Hitze nicht plötzlich und schnell durch ein Gewitter abgebrochen werden, welches Kühlung, anhaltende Nässe und schneidenden Wind zur Folge hat. Wohlthätig sind Abwechselungen von Regen, Sonnenschein, und etwas Wind mit Morgenkühle.

4. Im Herbst ist große Hitze am Tage mit plötzlicher Kühlung am Abend, und beträchtlicher Kälte des Nachts sehr gefährlich. Anhaltende regnigte Witterung mit kalten Windstößen, schlackigtes, nicht durch warme Sonnenblicke unterbrochenes Wetter bringt oft entzündliche Krankheiten herbey.

Freylich kann auch der Mensch viel dazu beytragen, daß eine ungesunde Witterung unschädlich gemacht wird, z. B. durch zweckmäßige Kleidung, durch angemessene Diät ꝛc. Bisweilen kommt auch unvermuthet

die Natur wieder zu Hülfe. So wäscht gleichsam, nach sehr lange anhaltender trockener Hitze, nicht selten ein erfrischender Regen die schädlichen Stoffe aus der Atmosphäre heraus. Auch der Wind reinigt nicht selten die Luft und führt frischen Sauerstoff herbey, den der thierische Körper sowohl, als der Pflanzenkörper, so nothwendig zum Leben gebraucht. Aehnliche wichtige Erschütterungen bewirkt das Gewitter.

Bedenken wir wieder, welch ein Sammelplatz von unzählig vielen und verschiedenartigen Stoffen unsere Atmosphäre ist, wie vielfältige Veranlassungen es giebt, daß sich dieser oder jener neue Stoff noch in der Luft oder in andern in der Luft befindlichen Stoffen auflöse, auch, daß dieser oder jener Stoff sich von Lufttheilen und von andern Stoffen trenne, daß dann allemal Veränderungen, und zwar oft sehr auffallende Veränderungen in der Atmosphäre entstehen müssen, so wird uns der öftere Wechsel im Wetter nicht mehr auffallen.

Der Wunsch, jene Veranlassungen zum Wechsel

der Witterung zu kennen, besonders wenn die Veränderungen sehr auffallend sind und das Wetter von ungewöhnlicher Art ist, war von jeher in jedem gebildeten Menschen rege. Aber noch viel wichtiger war dem Menschen die Kunst, das Wetter vorauszusehen, vornehmlich zur Anordnung bürgerlicher Geschäfte, zur vortheilhaften Bestellung der Oekonomie, des Handels und vieler anderer Beschäftigungen.

Ein solches, kürzeres und längeres Voraussehen der Witterung suchte man aus gewissen Vorzeichen in der Natur, und aus dem Zusammenhange mancher Erscheinungen nicht blos in der Atmosphäre, sondern überhaupt im ganzen Himmelsraume zu erforschen. So deutete man sich schon in früherer Zeit die künftige Witterung unter andern aus folgenden Zeichen.

1. Aus der Beschaffenheit des Lichts der Sonne, des Mondes und der Sterne.

2. Aus den verschiedenen Gestaltungen des Him-

mels, besonders zur Zeit des Auf- und Niederganges jener Himmelskörper.

3. Aus der Ruhe und den Bewegungen der Nebel, besonders an Gebirgen und an Gewässern.

4. Aus der Temperatur, der Feuchtigkeit und dem Drucke der Luft.

5. Aus dem Gut- oder Uebelbefinden schwächlicher Menschen.

6. Aus dem Fluge und Geschrey einiger Vögel.

7. Aus den Geberden einiger Land- und Wasserthiere.

8. Aus der Thätigkeit oder Unthätigkeit der Spinnen.

9. Aus dem Aufblühen der Pflanzen.

10. Aus der Schließung oder Oeffnung und dem Geruche einiger Blumen.

11. Aus dem Geruche der Abtritte und Sümpfe.

12. Aus dem Brennen des Holzes, der Kerzen und der Lampen.

13. Aus der Art des Emporsteigens und Fortziehens des Rauches und der Dämpfe.

Solche Vorzeichen der Witterung bewährten sich durch übereinstimmende Erfahrungen so sehr, daß ihre Kenntniß sich durch mündliche und schriftliche Ueberlieferungen in allen Jahrhunderten erhielt, und daß man sie auch jetzt noch immer zur kürzern Voraussicht der Witterung bewährt gefunden hat.

Aber auch nur zum kürzern Voraussehen der Witterung allein können alle jene Zeichen dienen. So weit ist man, trotz der angestrengtesten viele Jahre lang fortgesetzten Bemühungen der geschicktesten Naturforscher noch nicht gekommen, daß man auch auf längere Zeit das Wetter vorher verkündigen könnte. Was darüber die Kalender enthalten, sind bloße Muthmaßungen, die auf keinem festen allgemein gültigen Grunde beruhen. Es fehlt uns noch durchaus an einem Anhaltungspunkte, von welchem aus alle unsere Untersuchungen sich forterstrecken müßten. Selbst beym Voraussa-

gen des Wetters auf wenige Tage hinaus, wozu so oft jene Kennzeichen gnügen, kann uns die Natur einen Querstrich machen. Z. B. tausend oder ein Paar tausend Meilen von uns, kann in der Atmosphäre unvermuthet ein chemischer Proceß vorgehen, dessen Veranlassung wir gar nicht zu wissen vermochten, und von diesem chemischen Proceße kann sich die Wirkung in einem solchen Grade bis zu uns hin erstrecken, daß dadurch die Witterung bald eine ganz andere Gestaltung erhält.

Indessen ist der Nutzen, das Wetter in der Regel auch auf kürzere Zeit vorherzuwissen noch, immer so groß, und die genauern Kenntnisse der Vorzeichen dazu sind so interessant, daß der weitere Unterricht hierin wohl nicht anders als angenehm seyn kann.

Zwey und zwanzigstes Kapitel.

Von dem Einflusse der Himmelskörper auf die Witterung unserer Erde.

Daß die Himmelskörper, besonders die nächsten und größten, mittelst ihrer Anziehungskraft (Schwerkraft) auf unsere Erde hin wirken, ist schon durch Ebbe und Fluth (Kap. 20.) erwiesen. Können Mond und Sonne schon das Wasser des Meeres eine Strecke in die Höhe ziehen, wenn ihr Stand dazu die gehörigen

Vortheile besitzt, so können sie mit derselben Kraft noch weit leichter auf das Luftmeer der Atmosphäre wirken, weil die Luft achthundertmal leichter als Wasser, folglich auch viel beweglicher ist.

Man darf also wohl annehmen, daß durch dieselben Stellungen der Sonne und des Mondes gegen diese oder jene Gegend der Erde ein Emporsteigen der Luftschichten, gleichsam ein Aufschwellen der Atmosphäre in dieser Gegend, statt finden muß. Solche Bewegungen in der Atmosphäre erregen Reibungen, Pressungen u. d. gl., wodurch Dünste erzeugt und Dünste zersetzt werden, Elektricität entwickelt, Temperatur verändert wird u. d. gl. m.

Allerdings muß man gestehen, daß Sonne und Mond diejenigen Himmelskörper sind, welche den bedeutendsten Einfluß auf unsere Erde und auf unsere Atmosphäre äußern, die Sonne wegen ihrer unermeßlichen Kraft, der Mond wegen seiner Nähe. Indessen kann man auch manchen andern Himmelskörpern, besonders

den Planeten Jupiter, Saturn und Venus wohl nicht allen Einfluß auf die Atmosphäre unserer Erde absprechen. Die Venus hat bisweilen eine solche Lage gegen Sonne und Erde, daß sie einen merklichen Schatten wirft, der demjenigen fast gleich kommt, welchen der Mond kurz vor und nach dem Neulichte macht. Beym Jupiter läßt sich dies freylich nicht so auffallend bemerken; doch wissen wir so viel, daß sein Licht zur Zeit seines Gegenscheins mit der Sonne sehr glänzend ist. Zwar ist er viel weiter von uns entfernt, als Venus; aber dies wird zum Theil wieder durch seine weit bedeutendere Größe ersetzt.

Schwerer ist es freylich, die Einflüsse dieser und anderer Planeten auf unsere Erde, vornehmlich auf die Veränderungen unserer Atmosphäre, durch wirkliche Thatsachen zu beweisen, weil sie sich gleichsam in den viel merklichern Wirkungen der Sonne und des Mondes verlieren. Aber absprechen kann man ihnen diesen Einfluß nicht, besonders wenn man bedenkt, daß sie sogar

den Lauf unserer Erde in ihrer Bahn etwas stören und abändern können, wie in der Sternkunde durch wirkliche Rechnungsresultate bestimmt wird.

Dem zahllosen Heere von Fixsternen hat man nie einen Einfluß auf unsere Erde zugeschrieben, obgleich einige von ihnen noch heller glänzen, als manche Planeten. Ihre Entfernung von unserer Erde ist auch wohl zu unermeßlich, als daß ein solcher Einfluß statt finden könnte. Wäre dies aber doch der Fall, so müßte es höchst gleichförmig geschehen, wo dann die von ihnen herrührenden Erscheinungen auf unsern Planeten Jahr aus Jahr ein immer dieselben seyn würden.

Toaldo, ein berühmter italienischer Naturforscher, zog aus fünfzigjährigen Wetterbeobachtungen den Schluß, daß gutes und schlimmes Wetter vornehmlich durch den Stand des Mondes gegen die Sonne und der Erde bestimmt werde und daß die Veränderungen des Wetters mit den merkwürdigsten

Stellungen des Mondes, die er Mondspunkte nannte, zusammenträfen.

Toaldo unterscheidet zehn verschiedene Stellungen des Mondes, wovon jede im Stande seyn soll, in der Atmosphäre eine merkliche Wirkung hervorzubringen. Vier davon sind: Neumond, Erstes Viertel, Vollmond und Letztes Viertel. Zwey andere sind: Erdnähe und Erdferne (wenn der Mond in seiner Bahn uns am nächsten oder von uns am entferntesten ist). Die vier letzten sind: nördlicher und südlicher Durchgang des Mondes durch den Aequator, nördliche und südliche Mondswende oder größte Abweichung des Mondes vom Aequator. Die vier ersten hängen von dem synodischen, die beyden andern von dem anomalistischen, und die vier letztern von dem tropischen Monate ab.

Der tropische Monat dauert 27 Tage, 7 Stunden 43 Minuten $4\frac{2}{5}$ Sekunden; er ist vollendet, wenn der Mond bey seiner Bewegung um die Erde zu demsel-

den Aequinoctialpunkte (dem Durchschnittspunkte der Ekliptik und des Aequators) zurückgekehrt ist. Der synodische Monat dauert 29 Tage 12 Stunden, 44 Minuten 3 Sekunden. Weil nämlich, während der Bewegung des Mondes um die Erde, die Sonne nach Osten zu rückt (eigentlich durch die jährliche Bewegung der Erde um die Sonne) so vergeht längere Zeit, (über 2 Tage 5 Stunden mehr) bis der Mond wieder denselben Stand gegen die Sonne bekommt. Der sogenannte anomalistische Monat aber ist 27 Tage 13 Stunden 18 Minuten und 35 Sekunden lang; er bezeichnet eine Rückkehr des Mondes von der Erdferne bis zur andern.

Durch die ungleiche Dauer dieser dreyerley Monate wird nun verursacht, daß dieselbe Stellung des Mondes gegen die Sonne und Erde erst nach einer langen Reihe von Jahren wiederkehrt. Das Zusammentreffen dieser Monatspunkte in der Verbindung mit der weit regelmäßigern Wirkung der Sonne in jeder Jahreszeit

verursacht eigentlich, nach Toaldo, die Veränderungen des Wetters.

Jeder Mondspunkt ändert den Zustand des Himmels, und es soll selten seyn, daß sich nicht eine Veränderung des Wetters ohne einen eintreffenden Mondspunkt zuträgt.

Verstärkt werden die Wirkungen immer durchs Zusammentreffen mehrerer Mondspunkte, welche sich wegen der ungleichen Dauer ihrer Perioden oft combiniren. Dem meisten Erfolg hat besonders die Verbindung des Vollmonds oder Neumonds, am meisten des Vollmonds, mit der Erdnähe, und zunächst auch mit der Erdferne. Durch das Zusammentreffen dieser Punkte wird gewöhnlich Sturm oder Regenwetter verursacht, welche desto heftiger werden, je näher die vereinigten Punkte dem Durchgange des Mondes durch den Aequator sind, besonders in den Monaten März und September.

Obgleich nun wohl, nach Toaldo, jeder Monds-

punkt den vorigen Zustand des Himmels ändert, so sind doch manche Mondspunkte zum guten, andere zum schlechten Wetter geneigt. Zu letztern gehören die Erdnähe, der Neu- oder Vollmond, die Durchgänge durch den Aequator, nebst der nördlichen Mondswende. Zu den Mondspunkten, welche gutes Wetter bringen, gehören die Erdferne, die Quadraturen (oder Mondsviertel) und die südlichen Mondswenden.

Selten ereignet sich ein Wechsel der Witterung an dem Tage des Mondpunktes selbst, sondern er geht entweder vor demselben her, oder er folgt ihm nach. Toaldo hat bemerkt, daß die von den Mondspunkten bewirkten Veränderungen in den sechs Wintermonaten voreilen, und in den sechs Sommermonaten hinten nach kommen.

Außer den Mondspunkten soll man auch noch auf die vierten Tage vor dem Neu- und Vollmonde, die man Octanten nennt, Rücksicht nehmen. Nämlich um diese Zeit läßt sich das Wetter zur Veränderung an,

und man kann an derselben schon sehen, was bey dem nächsten Mondspunkte selbst erfolgen wird. Man giebt an diesem Tage Acht, ob die Mondshörner klar und nett abgeschnitten sind; in diesem Falle hat man auf gutes Wetter zu rechnen. Sind sie aber trübe und nicht scharf begränzt, so ist dies ein Vorbote von schlechtem Wetter. Schon der alte Virgil nennt diesen Tag einen sichern Propheten.

Wenn das Wetter am vierten, fünften und sechsten Tage des Mondes unverändert bleibt, so kann man vermuthen, daß es sich so fort bis zum Vollmonde, ja bisweilen sogar bis zum nächsten Neumonde, erhalten werde. In diesem Falle haben die Mondspunkte nur wenige Wirkung.

Selbst die Stunden, in welchen sich die Witterung ändert, scheinen von den Stellungen des Mondes gegen den Horizont abzuhängen, welche Toaldo die Winkel des Mondes nennt. Bey dem Auf- und Untergange des Mondes schickt sich die Zeit zum Regnen,

bey den Durchgängen durch den Mittagskreis aber zu gutem Wetter an. An den regnigten Tagen bemerkt man, daß ohngefähr zu den Zeiten, wo der Mond durch den Mittagskreis geht, das schlimme Wetter allemal ein wenig unterbrochen wird. Man muß aber so oft eine Ausnahme machen, als die Winkel des Mondes nicht mit demjenigen der Sonne übereinstimmen. — Uebrigens regnet es auch mehr am Tage, als des Nachts, und mehr des Abends, als des Morgens.

Die schlimmsten Jahreszeiten ereignen sich, wenn die Apsiden des Mondes (die Punkte der Erdferne und Erdnähe) in die vier Hauptpunkte des Thierkreises fallen (den Frühlingspunkt, Sommerpunkt, Herbstpunkt, und Winterpunkt; oder in den Widder, Krebs, die Waage und den Steinbock). Diejenigen Jahre hingegen, wo die Apsiden in dem Zeichen des Stiers, des Löwen, der Jungfrau und des Wassermanns sich befinden, sind gut und gemäßigt. Deswegen müssen sich immer die achtzehnten Jahre ähnlich seyn. Aber wegen der

verschiedenen Umläufe der Mondspunkte trift dies nicht in aller Strenge zu. Das 54ste Jahr aber muß dem ersten mehr, als die übrigen gleichen, weil sich nach dieser Periode alle Mondspunkte wieder in denselben Stellen befinden. Die Menge des Regens ist in neun aufeinander folgenden Jahren beynahe derjenigen gleich, welche sich in den nächst folgenden neun Jahren findet. Dies ist aber nicht der Fall, wenn man die Regenmenge von sechs-, acht oder zehn Jahren auf ähnliche Art mit einander vergleicht.

Uebrigens macht Toaldo die Bemerkung, daß sein System nur für die Erde im Ganzen zutreffen müsse, daß es aber in besondern Gegenden vielfältige durch lokale Verhältnisse herbeygeführte Ausnahmen leide.

Obgleich es nun wohl nicht zu leugnen ist, daß bey nahen merkwürdigen Stellungen der Himmelskörpir gegen einander oft Veränderungen in unserer Atmosphäre vorgehen, (welches sogar die Alten schon vielfältig be-

merkt haben), so haben doch genauere Beobachtungen gezeigt, daß Toaldo's System lange nicht ausreiche, daß man schlechterdings die ganze Meteorologie nicht auf die Stellungen der Himmelskörper gründen dürfe. Denn Beyspiele giebt es unzählige, daß außer jenen besondern Stellungen der Himmelskörper gegen einander doch Witterungsveränderungen in der Atmosphäre erfolgen, wobey freylich die Einwirkung der Sonnenwärme auf keine Weise zu verkennen ist.

Wahr ist es indessen auch, daß, wenn in verschiedenen Jahren manche der guten Witterung günstige Mondespunkte zusammentreffen, oder einander gegenüber stehen, manche sonderbare Erscheinungen erfolgen. Wenn z. B. im Februar und März schon mildes fruchtbares Frühlingswetter eintritt, so folgt dann gewöhnlich im April und März, selbst im Junius, rauhe unfruchtbare Witterung nach. Hieraus sollte man beynahe den Schluß ziehen, daß im Weltgebäude für jedes Jahr ein bestimmter Theil von guter und schlimmer Witterung zu-

gemessen wäre, daß das zu früh erhaltene gute oder schlechte Wetter späterhin abgezogen und daß dasjenige, was zur rechten Zeit gefehlt hätte, in der Folge nachgeholt werden müßte.

Dies ließe sich nun vielleicht aus den Verbindungen der verschiedenen Mondspunkte erklären.

Trift nämlich im Februar Vollmond, Erdnähe des Mondes und größte nördliche Abweichung zusammen, so kann dies im Ganzen die Wirksamkeit der jetzt noch schwachen Sonnenstrahlen so unterstützen, daß daraus eine ziemlich angenehme Frühlingswitterung entsteht. Treffen aber in den folgenden Monaten diese günstigen Mondspunkte weniger zusammen, und kommen sie endlich im May und Junius zu einer Art von Gegenwirkung, so schwächen sie den Effekt der jetzt kräftigern Sonnenstrahlen.

Ganz ähnliche Bewandniß hätte es denn mit der Herbst- und Winterwitterung, oder auch überhaupt mit den warmen Sommern und kalten Wintern.

Veränderungen, die mit der Sonne und Sonnenatmosphäre vorgehen, können allerdings auch auf unsere Erde hinwirken. Bisweilen ist die Sonne rein, bisweilen aber ist sie mit Flecken bedeckt, die der Größe und Zahl nach sehr verschieden sind. Der Sommer 1816 war sehr kalt und sehr unfruchtbar, und gerade in diesem Sommer bemerkte man viele auffallende Flecken in der Sonne, wovon die meisten Meteorologen die kalte und schlechte Witterung ableiteten. Die Sonne selbst, sagten sie, ist ein dunkler Körper. Das Licht der Sonne umgiebt diesen Körper gleichsam als Atmosphäre; die Flecken sind durchscheinende Stellen der dunkeln Sonnen-Oberfläche. Wenn nun viele solche Stellen durchscheinen (d. h. wenn die Sonne viele Flecken hat) so hat sie da Mangel an Lichtmaterie, woraus ihre Atmosphäre besteht, daher kann sie nicht so viele Lichtstrahlen nach unserer Erde schicken, wie zur andern Zeit, wo man jene Flecken nicht an ihr wahrnimmt. Unsere Erde hätte also ein kaltes unfruchtbares Jahr.

Drey und Zwanzigstes Kapitel.

Besonderer Einfluß der Sonne auf die Witterung unserer Erde.

Viel, sehr viel, wahrscheinlich das allermeiste, direct oder indirect, trägt die Sonne zu den Veränderungen in unserm Luftkreise, folglich zu der Witterung unserer Erde bey. Wie sichtbar und unsichtbar kräftig wirkt nicht die Sonne durch ihre Strahlen auf alle Körper unserer Erde, sowohl durch ihre geradeausgehenden, als durch ihre zurückgeworfenen Strahlen! Wie leitet und

modificirt sie nicht den Wärmestoff und bewirkt dadurch wieder neue Verbindungen mit allerley trockenen und flüssigen Stoffen! Zerlegen die Sonnenstrahlen nicht auch viele Körper auf Erden und bringen sie nicht durch die zerlegten Stoffe oft neue Verbindungen zuwege? Man denke nur an die Entwickelung der reinen Lebensluft aus Pflanzen, an die Entwickelung der elektrischen Materie und an so viele andere Naturoperationen, die durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen entweder unmittelbar oder mittelbar erfolgen.

Wahr ist es allerdings, daß auch die Lebensäußerungen der Pflanzen und Thiere an und für sich, sowie die Handlungen der Menschen, einigen Einfluß auf die Witterung haben können. So weiß man freylich manches Wahre anzuführen von Veränderungen des Wetters durch Kanonaden, durch Läuten der Glocken, durch Anzündung großer Feuer, durch Bestellung der Felder, durch Austrocknung der Sümpfe, durch Anlegung von Wäldern und Baumpflanzungen, durch Niederhauen

von Wäldern, und durch manche ähnliche Verrichtungen; aber diese Veränderungen sind doch zu unbedeutend, als daß sie der Witterung im Ganzen einen Karakter geben könnten.

Bekannt ist die Schädlichkeit des Gewitterläutens, und bekannt ist es auch, daß durch heftige Kanonaden dicke Wolken zertheilt und der Regen, welcher sich eben auf einer Gegend verbreiten wollte, verscheucht worden ist. Wahrscheinlich war hieran nicht der Knall oder die Explosion und Lufterschütterung schuld, sondern vermuthlich der Pulverdampf und die damit in die Höhe gestiegenen und aus dem Schießpulver entwickelten Luftarten. Große auf Bergen angezündete Feuer bewirkten zuweilen etwas ähnliches; und Dünste von den vielen Menschen und Thieren und den mannigfaltigen Verrichtungen derselben in einer großen Stadt können allerdings wohl gleichfalls die Witterung etwas abändern.

Aber was ist dies Alles gegen die größern in der Luft selbst erzeugten Processe? vornehmlich gegen die

vermöge der Sonne durch Wärmestoff und Lichtstoff hervorgebrachten? Werden dadurch nicht selbst trockne Stoffe, wie schon erwähnt, sogar erdigte und metallische, in die höchsten Regionen der Erde gebracht? Und wie viele höchst auffallende Erscheinungen entstehen aus der Vereinigung oder chemischen Verbindung aller dieser Stoffe?

Daß selbst im Winter trockne Stoffe in der Luft sind, bemerkt man an dem Schnee, wenn man ihn so rein wie möglich sammelt und in einem reinen Gefäße schmelzen läßt. Man wird dann immer auf dem Boden eine feine schwarze Erde finden. Auch der durchdringende Erdgeruch nach einem Regen scheint darauf hinzudeuten. Diese trocknen Stoffe tragen wohl, wie manche Naturforscher meynen, mehr als der feuchte Theil des Regens zur Fruchtbarkeit der Erde bey. — Daß solche trockne von der Erde in die Luft gestiegene Stoffe auch die sogenannten trocknen Nebel, den Höherauch, den eigentlichen Schwefelregen (in der Nähe von

Vulkanen), vermuthlich auch den Steinregen u. d. gl. erzeugten, wissen wir schon.

Vier und zwanzigstes Kapitel.

Besondere Witterungsveränderungen durch die Luftelektricität.

Daß die Luftelektricität, woraus die Gewitter entstehen, mit den Wasserdünsten entwickelt wird, und daß mit denselben von der Erde aus viele elektrische Materie in die Höhe kommt, wissen wir längst (aus dem achten Kapitel). Die mit elektrischer Materie verei-

nigten Wasserdünste vermehren die Masse der Atmosphäre ansehnlich, und spannen letztere sehr. Alsdann muß die Atmosphäre wohl stärker gegen die Erde und gegen das Quecksilber im Barometer drücken. Selbst wenn der Wärmestoff, wenigstens ein großer Theil, solche mit elektrischer Materie vereinigte Dünste verläßt, so können diese eben der elektrischen Materie wegen, doch noch als Wolke schwebend bleiben.

Bey gehöriger Auflösung der Wasserdämpfe in der Luft und elektrischen Materie wird die Witterung heiter seyn, sowohl im Sommer, als im Winter. Obgleich im Winter nicht so viele Luftelektricität erzeugt werden kann, so ist dafür auch die Ausdünstung nicht so stark; daher brauchen auch nicht so große Wassermassen in der Luft schwebend erhalten werden, wie im Sommer. In der Erfahrung zeigt sich dies auch wirklich so. Denn die stärksten Niederschläge in der Gestalt des Schnees haben bey weitem den Wassergehalt nicht, welchen die starken

Regengüsse im Sommer, besonders bey einem Gewitter, zu erkennen geben.

Mit einem solchen heitern Wetter kann sich im Sommer auch heißes und schwüles verbinden. Alsdann haben sich in den niedrigen Luftschichten durch die Elasticität des Wärmestoffs auch viele feine trockene Stoffe auf ähnliche Art angehäuft, wie das Wasser in der Gestalt der Wasserdämpfe. Ein berühmter Naturforscher vergleicht diese Art der Wärmeverbindung und der Emporhaltung der trockenen Stoffe mit einem Sandbade, d. h. mit einer in einem metallenen Gefäße befindlichen Quantität erhitzten Sandes, worauf Destillirapparate stehen. Bleiben die trocknen Stoffe lange in diesem erhitzen Zustande, so können sie durch eine Art von Gährung schädliche Eigenschaften annehmen, ätzend oder faulig werden. Als schädliche Nebel oder Thaue verderben sie dann nicht blos die Gewächse, sondern führen auch für Menschen und Thiere epidemische Krankheiten herbey. Nur starke anhaltende Regen können diese schädlichen

Stoffe hinwegspühlen, Winde können sie zerstreuen und Kälte kann sie niederschlagen.

Das Streben nach Gleichgewicht ist in der ganzen Natur stets bemerkbar; unter andern auch dann, wenn die Elektricität der Luft zu stark und die Anhäufung der Dünste zu groß geworden ist. Es entsteht nun ein Gewitter auf die Art, wie es längst (im achten Kapitel) erklärt wurde.

Vor dem Ausbruche eines Gewitters ziehen die hohen Wolken gewöhnlich nach dem nächsten Gebirge hin, kommen dann von demselben wieder zurück und streben, immer niedriger gesenkt, ihre Elektricität (meistens die positive) mit der entgegengesetzten in der Erde zu verbinden. Das Quecksilber im Barometer ist ziemlich, oft sogar tief, herabgesunken, und nicht selten dauert dann die trübe regnigte Witterung mehrere Tage fort.

Bey diesem Zustande des Wetters können die Sonnenstrahlen nicht durch die Wolken zur Erde dringen, vielmehr wird oft wieder neue Luftelektricität gebildet.

Abwechselnd setzen die Wolken ihre Elektricität ab und werden wieder mit neuer Elektricität versehen. So wie letzteres geschieht, nimmt der Zug wieder die entgegengesetzte Richtung; die Wolken heben sich, zertheilen sich nach und nach, und bringen nach ihrer gänzlichen Auflösung wieder heiteres Wetter. Das Barometer steigt allmälig wieder, und die Luft ist dabey rauh und kühl.

Das Hin- und Herziehen der Gewitterwolken hat wirklich Aehnlichkeit mit einem elektrischen Pendel, welches zwischen einem positiven und negativen Leiter hin und her schwingt. So entstehen denn die meisten Aenderungen in der Richtung des Windes. Nur mit dem Land- und Seewinden hat es, wie wir (aus dem ersten Kapitel) wissen, eine andere Bewandniß.

Nach einem gemeinen Glauben nehmen da, wo sich die ersten Gewitter zeigen, auch die folgenden ihren Zug hin. Freylich muß wohl in solchen Gegenden der Erdstrich zu jenen elektrischen Operationen besonders geeignet seyn, um die Wolken anziehen und abstoßen zu können.

Wenn die Erde durch langen Sonnenschein sehr erhitzt worden ist, so pflegt nach dem Gewitterregen eine starke Ausdünstung zu folgen. An den Abhängen dürrer Berge zeigt sich dann ein Rauchen, wie aus einem Dampfkessel, besonders wenn die obere Luft etwas abgekühlt worden ist. Fehlt es aber da (wie allerdings nach dem Gewitter zu erwarten ist) an positiver Elektricität, so schlägt dieser Dampf sogleich wieder zu neuem Regen aus der Luft nieder. Daher regnet es gewöhnlich ein Paar Tage ununterbrochen hinter einander. Erst wenn die Erde abgekühlt und die obere Luft wieder mit neuer Elektricität versehen ist, kann auch der mäßigere Dunst wieder zu einem bleibenden Zustande gelangen.

Haben wir Nordwind und Nordostwind, so steigt das Barometer, die Luft ist kühl und heiter. Diese Winde, welche aus Gegenden kommen, wo Schnee und Eis liegt, bringen kalte Stoffe mit, welche den Wärmestoff unserer Luft gierig einschlucken. Durch diesen

Verlust unserer Luft an Wärmestoff muß es wohl kalt werden. Der Ostwind führt, weil in Osten fast lauter festes Land ist, viele trockene Theile mit sich, welche eine ähnliche Wirkung hervorbringen. Haben wir Süd- und Westwind, so ist es milde und warm, aber das Barometer sinkt, der Himmel bezieht sich mit Wolken, und der Regen ist dann auch nicht fern. Die Hitze und das Seewasser in jenen Gegenden erhält immer eine Menge Wasserdünste in der niedrigen Region; diese Wasserdämpfe sind dann auch mit vielem Wärmestoff beladen. Führt nun der Wind diese schon halb zu Wasser gewordenen Dünste in die niedrigen Luftschichten unserer Gegenden, so entsteht auch eine Wirkung der obern Luftelektricität und der untern Erdelektricität.

Dies alles bezog sich eigentlich nur auf den Sommer. Im Herbst, wo die Sonnenstrahlen schiefer, folglich unkräftiger den Erdboden treffen und wo auch die Tage kürzer, die Nächte länger sind, ist auch die Spannung zwischen der obern und untern Elektricität nicht

mehr so groß wie im Sommer. Außerdem wird auch wegen der geringern Wärme weniger Elektricität selbst erzeugt. Es kommt daher nicht so leicht zu Gewittern, die Dünste verwandeln sich mehr in bloße Nebel. Leicht treten nun auch mehrere Umstände zusammen, hauptsächlich die herrschenden Winde, welche schöne heitere Tage bewirken.

Um die Zeit der Tag- und Nachtgleiche im März und September fängt die Luftelektricität der uns entgegengesetzten südlichen Halbkugel mächtiger zu wirken an. Daher entsteht dort eine große Spannung in der Luft. In unserer nördlichen Hälfte hingegen nimmt diese Spannung immer mehr ab. Tritt nun irgend ein Umstand ein, der einen Luftzug von Süden oder Westen verursacht, so stürzen sich die Luftmassen jener Gegenden mit großem Ungestüm nach den unsrigen und so entstehen die Aequinoctialstürme.

Die Frühlingstage sind gewöhnlich heiter und kühl, die Herbsttage neblicht und milde. Im Frühling arbei-

tet die Sonne in unsern Gegenden sehr thätig an Erzeugung der obern Luftelektricität; ihre immer kräftiger werdenden Strahlen halten die niedrige Luftschicht möglichst trocken, so daß dadurch gleichsam ein Isolatorium zwischen der obern und untern Elektricität hervorgebracht wird. Freyer Wärmestoff bleibt aber noch nicht so viel übrig, daß die Dünste der untern Luft stark damit beladen werden könnten. Die Erde selbst ist noch vom Winter her kalt. Daher ist es selbst an den sonnenreichsten Tagen im Schatten immer sehr kühl und frisch, und selbst des Nachts stellen sich noch Fröste ein. Im Herbst hat sich in der Erde noch die Wärme des Sommers erhalten, daher vorzüglich ist es im Herbst noch milde.

Im Winter sind Frost und Schnee eben so an der Tagesordnung, als im Sommer Hitze und Regen. Die Sonne steht niedrig und verweilt sich nicht lange über dem Horizonte. Nur sehr schief und unkräftig können ihre Strahlen auf unsere Gegenden wirken. Deswegen und wegen des Stillstandes der Vegetation kann nur

wenig Elektricität erregt werden. Man hat daher mehr trübe als heitere Luft, höchst selten eine Spur vom Gewitter und großen Mangel an freyem Wärmestoff. Nur der Nord- und Ostwind kann durch Umwege etwas Elektricität in unsere obern Luftregionen bringen und heiteres Wetter erzeugen. Auch Spuren von Elektricität können zum Vorschein kommen. Hiermit ist aber zugleich, des Nordwindes wegen, eine sehr strenge Kälte verbunden.

Fünf und zwanzigstes Kapitel.

Noch andere kleinere Veranlassungen zu Wetterveränderungen.

Manche kleinere Veranlassungen zur Veränderung des Wetters sind gewöhnlich nur auf einzelne Oerter eingeschränkt und von kurzer Dauer. Bey der ruhigsten Luft entsteht z. B. sogleich ein schwacher Wind, wenn eine Wolke vor die Sonne tritt, in deren Schatten man sich dann befindet. Durch die Wärme der Sonne werden nämlich alle Dünste in einem ausgedehnten Zustande er-

halten. Wird nun einem Theile derselben die Sonne durch eine Wolke entzogen, so verliert dieser Theil seine Expansion und zieht sich in einen engern Raum zusammen. Die benachbarte Luft kann sich also in den früher eingenommenen Raum stürzen.

Eben so bringt jede Verdünstung etwas Kälte zuwege. Wenn man z. B. am Abend eines heißen Tages auf einer feuchten Wiese an dem Ufer eines feuchten Flusses geht, so ist man leicht der Verkältung ausgesetzt, vornehmlich wenn man vorher etwas erhitzt war. Denn die Wassertheile, welche als Dämpfe emporsteigen, nehmen eine Menge Wärmestoff mit sich fort. Dies kann so weit gehen, daß die übrigen Dämpfe, ihres Wärmestoffes beraubt, sogar zu einem Nebel verdichtet werden. Dies ist auch der Grund, warum man des Sommers nach Sonnen-Untergange an feuchten und mit Bäumen besetzten Wiesen einen dicken Nebel liegen sieht.

Wenn man sagt: die Sonne zieht Wasser (S. 42.), so regnet es oft nach einiger Zeit, aber

doch nicht allemal. Nur in solchen Gegenden, wo die Sonne nicht steht, zeigen die bewußten Streifen immer einen wirklichen starken Regen an. Diese Streifen unterscheiden sich aber von denjenigen, durch welche die Sonne scheint, darin, daß sie nicht von einem Punkte auseinander laufen, sondern parallel sind.

Bey der feinern Morgen- und Abendröthe haben die Dünste durch Verbindung mit der elektrischen Materie einen hohen Grad von Feinheit bey ihrer Auflösung erlangt. Dieses deutet dann auf heiteres schönes Wetter. Ist die Röthe nicht fein und sanft, sondern grell und viel mit Gelbem untermischt, so zeigt dies des Morgens Wind und des Abends Regen an. Eine solche Farbe rührt immer von einer sehr unvollkommenen Auflösung der Dünste her, wodurch ein hoher Grad von Ungleichartigkeit entsteht, welche eine unbeständige windigte und regnigte Witterung zur Folge haben. — Uebrigens kommt eine feinere Morgenröthe weit seltener vor, als eine solche Abendröthe.

Wenn ein Regenbogen erscheint, so hat der gemeine Mann den Glauben, es werde noch drey Tage regnen. Eine solche bestimmte Zeit bestätigt nun freylich die Erfahrung keineswegs; indessen ist es doch ausgemacht, daß, wenn sich ein Regenbogen gezeigt hat, gewöhnlich bald wieder Regen erfolgt. Bey einem Regenbogen muß nämlich dickes niedriges Gewölk an beyden entgegengesetzten Horizonten seyn; und wenn dieses ist, so muß sich die Luftelektricität mit der Erdelektricität in naher Verbindung befinden. Ist dieses der Fall, so wird auch so lange Regen zu erwarten seyn, als noch wässerigte Dünste in der Luft herum schwimmen. — Noch weit anhaltenderes Regenwetter sollen die Regengallen (oder Stücke von Regenbogen) anzeigen, die sich immer nahe am Horizont befinden. Sie sind ein Beweiß, daß aus höhern Regionen die Hauptmasse des Wassers schon niedergeschlagen worden ist, worauf eine noch nähere Verbindung der obern

und untern Elektricität erfolgt, und diese hat eine noch regnigtere Witterung im Nachzuge.

Sechs und zwanzigstes Kapitel.

Noch einige allgemeine Bemerkungen und Kennzeichen der Witterung.

So wie es bey heiterm Wetter nicht um zwölf Uhr Mittags, wo die Sonne ihren höchsten Stand erreicht hat, sondern um 1 bis 3 Uhr am heißesten ist, weil sich bis dahin die Hitze noch immer anhäufte, so ist es auch unter den verschiedenen Zeiten des Jahres nicht zu Ende

Junys oder um die Zeit der längsten Tage, sondern in der letzten Hälfte des Julys und der ersten des Augusts am heißesten; und zwar auch wegen des Gesetzes der Häufung der Wärme. Auf dieselbe Art häuft sich im Winter die Kälte, so daß es nicht zu Ende Decembers, um die Zeit der kürzesten Tage, sondern in der letzten Hälfte des Februars am kältesten ist.

Fleißige Wetterbeobachter haben auch die Erfahrung gemacht, daß unter 7200 Tagen

Die Zahl der trüben = = 2810
= = = heitern = = 1866
= = = veränderlichen 2524

beträgt; folglich giebt es der heitern Tage im Jahr am wenigsten, der trüben am meisten.

Manche Oerter, die nördlicher liegen, haben ein angenehmeres Klima, als südlichere. Denn in Hinsicht des Klimas kommt sehr viel auf die Umgebungen von Bergen und auf die Zahl der Waldungen, sowie auf die Erhebung über die Meeresfläche an. Gebirgigte Länder

sind im Winter kälter, im Sommer wärmer, als flache. Hohe Berge, gegen Norden insbesondere, halten die kalten Nordwinde auf und befördern die Wärme durch die zurückprallenden Sonnenstrahlen. Regen und Gewitter giebt es daselbst häufiger. Bey Bergen an der Südseite aber zeigt sich das Gegentheil. Da wo der Wein gut geräth, ist auch gewöhnlich gute Frühlings- und Herbstwitterung. Länder, die einen feuchten Boden haben, sind im Frühjahr, Herbst und Winter reich an Nebeln, im Sommer epidemischen Krankheiten und im Herbst bösartigen Fiebern ausgesetzt.

Mit unsäglicher Mühe hat ein sehr fleißiger Meteorologe, Pilgram in Wien, aus vieljährigen Thatsachen, in Hinsicht des wechselseitigen Einflusses der Witterung aufeinander, folgende Resultate gezogen:

1. Kalte Winter bringen oft ein kaltes Frühjahr, doch bestimmen sie nichts in Rücksicht der Trockniß oder Feuchtigkeit desselben.

2. Schneereiche Winter vermehren die Kühlung des

Frühlings, sowie die Feuchtigkeit und den Regen dieser Jahreszeit.

3. Gelinde Winter lassen eher einen warmen, als kalten Frühling erwarten; auch vermehren sie die Fruchtbarkeit desselben. Großer Schnee giebt großes Wasser.

4. Auf frühe Winter folgt eher ein kaltes als warmes Frühjahr.

5. Sowohl sehr kalte, als sehr gelinde Winter vermehren die Wärme des Sommers. Ein warmer Winter aber bringt einen kalten Sommer.

6. Weder die Länge, noch die Kürze des Winters hat einen Einfluß auf die Beschaffenheit des Sommers. Auch ist es für den Sommer einerley, ob der Winter sehr kalt, oder sehr schneereich ist.

7. Winter, die viel Regen haben, verringern die Hitze des Sommers; dagegen vermehren sie aber die Feuchtigkeit desselben. Schneereiche Winter thun dies weniger.

8. Alle außerordentliche Winter vermehren die Win-

de; die frühen Winter ausgenommen. Auf feuchte und kurze Winter folgen meistens viel Winde.

9. Frühe Winter lassen unter allen die wenigsten Stürme befürchten.

10. Auf schneereiche Winter folgen die meisten Donner- und Hagelwetter; auf regnigte zwar ebenfalls Donnerwetter, aber weit weniger Hagelwetter. Eben dies ist der Fall bey kalten Wintern; doch sind da die Gewitter häufiger, als nach einem gemäßigten Winter.

11. Kurze Winter vermehren die Hagelwetter und vermindern die Donnerwetter. Nach frühen Wintern sind die wenigsten Donnerwetter, und nur halb so viele Hagelwetter zu befürchten.

12. Was die Fruchtbarkeit betrift, so zeigen die Beobachtungen, daß vieler Schnee derselben schädlich ist. Eben so sind die rauhen und langen Winter der Fruchtbarkeit schädlich. Dem Weinwachse sind lange Winter etwas schädlicher als sehr kalte. Frühe Winter sind dem Getraide gefährlich; dem Weinwachse sind sie gleichgültig.

Kurze Winter sind den Feldern nützlich, den Weingärten schädlich. Regnigte Winter nützen den Feldern und schaden den Weingärten fast gar nicht. Gelinde Winter aber sind Feldern und Weingärten unter allen am gedeihlichsten.

13. Für die Gesundheit der Menschen und Thiere sind gelinde Winter am nachtheiligsten. Eben so auch rauhe, schneereiche und lange Winter. Frühe und regnigte Winter gehören zu den gesündesten. Frühe Winter sind auch dem Vieh am zuträglichsten.

Manche sogenannte Loosungszeichen der Witterung stützen sich auf gar keinen vernünftigen Grund; nur einige, die aus wirklichen unverdächtigern Beobachtungen geflossen sind, mögen noch passiren, obgleich man sich auch auf sie keineswegs verlassen kann. Sie sind folgende:

a) Wenn der Winter mit Südwinden anfängt, und wenn auf diese bald Nordwinde folgen, so steht

ein kalter Winter bevor; im umgekehrten Fall aber ein gemäßigter.

b) Wenn der erste Schnee auf nassen Grund fällt, so ist eine schlechte, wenn er aber auf gefrornen Grund fällt, eine gute Erndte zu hoffen. Es kommt hierbey aber darauf an, ob der Schnee liegen bleibt und die Saat bedeckt; alsdann hält er, als ein schlechter Wärmeleiter, die Wärme der Erde zurück und schützt die Saat vor dem Verfrieren.

c) So viele Tage als es vom ersten Schnee bis zum nächsten Neumond schneyt, so viel schneyt es auch den ganzen Winter hindurch.

d) Wenn der Februar viele Nordwinde hat, so geschieht dies ohne Nachtheil der Früchte. Hat er sie nicht, so wehen sie im April und May zum Schaden der Früchte. Zuträglicher ist es den Früchten, wenn weder im Februar, noch im April und May Nordwinde wehen. Dem Wein sind die Nordwinde im Februar

etwas nachtheilig; im April und May aber sind sie ihm nützlich.

e) Wenn es nicht bis zum 1ten December schneyt, so kommt kein schneereicher Winter.

f) Schneyt es im October, so folgt ein mäßiges Schneejahr.

g) Wenn der Schnee im November anfängt, so wird der Winter am schneereichsten.

h) Regnet es nach dem Neumonde des Februars, so dauert der Regen einen ganzen Monat hindurch fort. Nach den Erfahrungen kann man 5 gegen 1 setzen, daß die Regel zutrift.

i) Frühe Gewitter bringen kein fruchtbares Jahr.

k) Wenn die Wintervögel bald wegziehen und die Sommervögel bald ankommen, so ist keine große Kälte mehr zu erwarten.

l) Auf einen warmen Frühling folgt ein heißer Sommer. Kühle Frühlinge, und noch mehr die feuchten, vermehren die Feuchtigkeit des Sommers und des

Herbstes. Auch sollen Hageljahre darauf folgen. Warme Frühlinge hingegen sollen vor Hagel schützen, so wie sie auch die Winde vermindern.

m) Kalte Frühlinge sollen der Fruchtbarkeit am nachtheiligsten seyn. Die von der gewöhnlichen Witterung sind der Fruchtbarkeit am zuträglichsten. Kalte Frühlinge sind für Menschen und Vieh die schädlichsten.

n) Alle Mondspunkte deuten, mit einem Spielraum von drey Tagen, mehr auf Aenderung, als auf Nichtänderung des Wetters. Der Neumond allein macht zwey Drittel der Veränderungen binnen drey Tagen; das dritte aber zwey Tage vor oder nach seinem Eintritte.

o) Die Erdnähe hat für sich allein die meiste Wirksamkeit für die Veränderung des Wetters. Die Erdferne thut es nur den Vierteln etwas zuvor. Wenn ein Mondspunkt in die Erdnähe fällt, so erfolgen die Wetterveränderungen am häufigsten.

p) Auf den Neumond folgt mehr trockenes, als feuchtes Wetter; auf den Vollmond meist trübes und zugleich trocknes; auf die Viertel meist trocknes.

q) Die Erdnähe in der größten nördlichen Abweichung giebt mehr Wahrscheinlichkeit für ein feuchtes, die übrigen Punkte geben mehr Wahrscheinlichkeit für ein trocknes Wetter. Die Erdnähe in der größten südlichen Abweichung erhält zwischen beyden das Gleichgewicht.

r) Fällt ein Mondspunkt in eine feuchte Witterung, so ist ein Uebergang zur trocknen wahrscheinlich. Fällt er aber in eine trockne Witterung, so ist bey dem Neu- und Vollmonde und bey den Vierteln mehr Wahrscheinlichkeit für trocknes, bey der Erdnähe und der größten Abweichung mehr für feuchtes Wetter. Die Erdferne hält ziemlich zwischen beyden das Gleichgewicht. — Fallen die Mondspunkte in trübe Witterung, so ist nie Wahrscheinlichkeit für eine heitere, sondern beym Neu- und Vollmonde, den Vierteln und der Erdnähe große

Wahrscheinlichkeit für die Fortdauer der trüben Witterung.

s) Die feuchte Witterrng geht weit leichter in eine trockne, als diese in jene über; eben so die heitere weit leichter in die trübe, als diese in jene.

t) Bey den Mondspunkten geschehen die meisten Veränderungen sowohl von der feuchten in die trockne, als von der heitern in die trübe Witterung. Um diese Zeit erheben sich auch sehr viele, vielleicht die meisten Winde.

u) In den Sonnenwenden und Nachtgleichen verursachen die Mondspunkte mehr Veränderungen als sonst.

v) Die regnigten Tage des zunehmenden Mondes verhielten sich binnen 130 Monaten zu denen des abnehmenden Mondes wie 12 zu 13.

Wenn auch manche dieser Erfahrungen und Regeln meistens zutreffen, so sind doch auch wieder manche derselben unhaltbar und zweifelhaft und von andern Meteorologen gerade von entgegengesetzten Resultaten gefunden worden.

Es giebt aber noch manche andere natürliche Kennzeichen der bevorstehenden Witterung, die selten fehlschlagen. Die vornehmsten derselben sind folgende:

1) Wenn die Sonne Wasser zieht, so folgt gewöhnlich Regenwetter, weil jene Erscheinung das Daseyn mehrerer Wolkenschichten andeutet.

2) Die Sonne zeigt schönes Wetter an, wenn sie rein und wohl begränzt ist, wenn sich ein blasser sie umgebender Nebel verliert und plötzlich verschwindet. Trübheit, Blässe, Unbegränztheit, Einhüllung in Wolken oder Versteckung hinter denselben, herabschießende Strahlen in den Wolken, die sich gegen die Erde stemmen, Umgebung von einem weißlichten oder farbigten Hofe, eine bläulichte Farbe mit Flecken, ferner stechende Strahlen, wässerigter Schein, übel begränzter Schatten, und schwache Wirkung der Brenngläser, verkündigen Regen.

3) Dunkelrothe Farbe der Sonne und hellrothfarbigte Wolken in ihrer Nähe deuten auf Wind.

4) Wenn sie im Sommer, nach mehreren heitern und warmen Tagen, Abends, bey ihrem Untergange von einem dunkeln etwas getheilten Wölkchen begleitet wird, und ihr dieses die ganze Nacht hindurch am Horizonte nachfolgt, sich dann früh bey ihrem Aufgange wieder vor ihr zeigt, und zusehens wächst, so wird ein Gewitter daraus, ehe 12 Stunden vergehen. Zeigt sich das Wölkchen genau zwischen der Sonne und dem Beobachter, so pflegt auch das Gewitter, wenn es ausbricht, durch den Scheitelpunkt dieses Orts zu ziehen; steht es hingegen rechts oder links neben der Sonne, so ist auch die Richtung des Gewitterzugs nach diesen Seiten hin, wofern nicht örtliche Ursachen eine Aenderung machen.

5) Die Art der Luftbeschaffenheit beym Auf- und Untergange der Sonne und des Mondes giebt auch einige Kennzeichen ab. Wenn bey hellem Wetter diese Himmelskörper mehr oder weniger roth und in der Figur entstellt auf- und untergehen, so wird dadurch ein starker Wasserdampf-Gehalt in niedern Luftschichten an-

gezeigt. Dies deutet eine baldige Zersetzung an. Hierbey muß man aber darauf sehen, ob die Hygrometer (Th. III. S. 62 f.) Nässe oder Trockenheit anzeigen. Denn wenn diese Erscheinung von einem vorhandenen trockenen Höhenrauche herrührt, so deutet sie im Gegentheil Trockenheit an.

6) Wenn an einem regnigten oder wolkigten Tage und bey herrschenden Westwinden die Sonne in einer hellen Luftschicht am Horizonte untergeht, so kann man wenigstens auf 24 Stunden gutes Wetter hoffen. Von dem heitersten Aufgange kann man sich sonst in der Westperiode nichts versprechen. Bey östlichen Winden ist es umgekehrt. Wenn an einem warmen Tage schon früh Morgens dicke begränzte Wolkenmassen die aufgehende Sonne bedecken, so pflegt gegen Abend ein Gewitter zu erscheinen.

7) Auch Morgen- und Abendröthe zeigen die dunstige Beschaffenheit des Horizonts an. Doch verkündigt die Morgenröthe viel eher Regen, als die Abendröthe.

8) Der Mond bringt, wenn er weiß und glänzend ist, heiteres Wetter; wenn er blaß ist, Regen; wenn er roth ist, Wind. Ein Hof deutet auf Regen und Wind. Die Zeichen an der Sonne gelten aus natürlichen Gründen auch für ihn.

9) Wenn die Sterne begränzt und deutlich bis auf den kleinsten in der Milchstraße sind, sowie auch wenn die weißen Flecken der letztern deutlich ins Auge fallen, so zeigt dies heiteres Wetter an. Wenn aber die Sterne hin und her zu flackern scheinen, trübe sind und zum Theil verschwinden, so folgt Regen.

10) Eine schwarz dunkelblaue Farbe in der Luft bey einzelnen Wolken, sowie im Gegentheil eine ganz lichtblaue Farbe derselben, zeigen beyde baldigen Regen an. Bey ersterer leitet vermuthlich das Uebermaaß von Luft=Elektricität und bey letzterer das Uebermaaß von Wasserdampf, den Niederschlag herbey.

11) Das scheinbare Näherrücken entfernter Gegenstände und die Luftspiegelungen überhaupt, können nur

bevorstehendes Regenwetter verkündigen, wenn die Ursache jener Erscheinungen eine in der niedern Luftschicht angehäufte Menge Wasserdampf ist.

12) Hohe Strichwolken, die sich bey hellem Wetter einstellen, deuten auf baldigen Regen. Wenn sich der Himmel bey regnigtem Wetter theilweise aufhellt, und noch Strichwolken sichtbar sind, so ist das helle Wetter von keiner Dauer. Nur selten lösen sich die Strichwolken wieder auf, die meiste Zeit gehen sie, ehe 24 Stunden verfließen, in Regen über. Erscheinen erst einige niedrige Wolken von der Stelle aus, wo jene in bedeckten Himmel übergehen, so ist der Regen nicht fern.

13) Die Nebel gehen am häufigsten in gutes helles Wetter über, und ziehen eine kältere Temperatur nach sich. Vorzüglich hat man auf heitere Luft zu rechnen, wenn bey einem Morgennebel die Barometer (Th. II. S. 78 f.) steigen. Wahrscheinlich ist dann die Luftelektricität stärker geworden, und nun kann sich nicht so viel Wasserdampf unzersetzt mit der Luft ver-

mengen; er wird vielmehr in Wolken umgeändert. Wenn aber die Nebel um Mittag sich einstellen, wenn sie länger als 24 Stunden stehen bleiben, wenn die Barometer bey ihrer Erscheinung fallen, so gehen sie gewöhnlich in Regen und Schnee über. Man pflegt zu sagen: wenn der Nebel fällt, so wird das Wetter gut. Dies heißt eben so viel, als nach Regen folgt Sonnenschein. Denn solcher stark fallender Nebel ist ein schwacher Regen, und oft geht er auch in den stärksten Landregen über.

14) Wenn ein Landregen in Staubregen übergeht, so ist sicher eine baldige Theilung der Wolken zu erwarten. Denn der Hauptproceß des Regens ist vorüber, er endigt sich mit einem schwachen Niederschlage.

15) Wenn es bey Westwinden regnet, und nun das Barometer etwas steigt, das Thermometer fällt und das Hygrometer steigt, so wird der Wind die meiste Zeit sich in Nordwest umändern; die häufigen Regen werden dann entweder ganz aufhören oder in Strichregen über-

gehen. Fährt das Barometer zu steigen fort, so folgt vermuthlich Nord- und Nordostwind, die Witterung wird dauerhafter, und der Himmel wird (wenigstens Morgens und Abends) ganz wolkenfrey. Die Kälte und Trockenheit nimmt zu, der Wind wird völlig östlich und das gute Wetter hält an. Bey fallendem Barometer ist der Uebergang in Südostwind zu erwarten. Steigt das Barometer nach einem geringen Fallen noch einmal, so springt der Wind auch aus Osten zurück und das Wetter wird um so dauerhafter hell und trocken. Fährt es aber mit Fallen fort, so ist Südwind und wässerigter Niederschlag zu erwarten. Er kündigt sich auch durch Strichwolken, durch Steigen des Thermometers und durch Fallen des Hygrometers an.)

Beym Regen aus Süden hat man, ohne daß sich der Wind lange in Südwesten verweilt, bald wieder Nordwind zu hoffen. Es bleibt dann regnigte Witterung. Geht der Westwind nun in einigen Tagen nicht wieder in Nordwest oder Süd zurück, so kann man einer kür-

zern odern längern Westperiode entgegensehen. Der Charakter dieser Periode ist, daß der Wind unaufhörlich zwischen West-Südwest, selten Süd und Nordwest wechselt, und dann folgen häufige Regen und Wolken aus diesen Weltgegenden, das Barometer mag steigen oder fallen. Zuweilen macht das Wetter gleichsam einen Versuch durch Nordwest überzugehen; aber schon fällt das Barometer wieder und der Westwind kehrt zurück. Wenn der Barometerstand beym Eintritt des Nordwestwindes und der darauf folgenden trocknen Periode tief ist, dann allmälig wieder höher wird und die Drehung des Windes nach Osten recht langsam erfolgt, so wird die ganze Periode um so länger dauern, als im entgegengesetzten Falle.

16) Wenn sich bey hellem Wetter auf benachbarten hohen Gebirgen Reihen von niedrigen Wolken lagern, so erfolgt bald Regen oder Schnee. Man sagt dann: die Berge brauen oder kochen.

17) Was die Art der Wolken und ihre Schichtun-

gen betrift, so kann man folgendes vermuthen. Mehrere Wolkenschichten deuten immer nahen Regen an, Wolkenflocken hingegen helles Wetter, sowie dicke begränzte Wolken Gewitter. Wenn sich die Wolken aus vorher bedecktem Himmel gruppiren, so folgt bald der helle heitere Himmel. Ganz sicher aber bekommen wir Regen bey bedecktem Himmel mit niedrigen Wolken. Auch wenn letztere schnell fliegen, kann man Regen vermuthen. Das Gegeneinanderziehen der Wolken deutet auf Gewitter. — Hohe Strichwolken sind die ersten Verkündiger einer baldigen Wetterveränderung.

18) Das schnelle Erscheinen des Hoherauchs bey fallenden Barometern an heißen Tagen verkündigt starke Gewitter. Erscheint dieser Dunst an kühlen Tagen, und bleibt er länger als einen Tag, so folgt Trocknung.

19) Wenn bey regnigter Witterung die Wälder und Felsen dampfen, so dauert der Regen gewöhnlich noch fort. Verbreiten sich Nebel über Flüsse, so zeigt dies auch oft baldiges Regenwetter an, doch nicht immer.

20) Das Wetterleuchten an heißen Abenden läßt für die kommende Nacht oder für den andern Tag ein Gewitter vermuthen; es müßte denn seyn, daß das Barometer die Nacht wieder stiege und die Luft in der Nacht beträchtlich kühler würde.

21) Bleibt der Thau an hellen Tagen aus und hat die Temperatur in der Nacht nicht sehr abgenommen, so folgt höchst wahrscheinlich noch denselben Tag Regen.

22) Wenn der Wind wellenförmig weht (fludert oder hohl geht) so folgt im Winter gewöhnlich Thauwetter. Dasselbe Wetter hat man meistens zu erwarten, wenn bey liegendem Schnee die Farbe der Wolken am Horizont schwärzlich erscheint.

23) Wenn das Elektrometer (Th. IV. S. 96.) bey wolkigtem Himmel starke positive Elektricität zeigt, so kann man Aufheiterung des Wetters erwarten. Findet dasselbe bey hellem Wetter statt, so wird die Witterung noch haltbarer. Wird aber bey hellem Wetter

Wetter die Elektricität Null, so erfolgt bald ein Niederschlag, mithin Regen.

24) Das Steigen des Thermometers zeigt eben so häufig, als das Fallen des Barometers baldigen Regen oder Schnee; das Fallen des Thermometers aber, vorzüglich in Verbindung mit dem Steigen des Barometers, eine Aufheiterung des Wetters an. Hauptsächlich wenn das Barometer bey lange anhaltendem schlechtem Wetter allmälig steigt, und bey lange anhaltendem schönen Wetter allmälig fällt, so erhalten wir zuverläßig in jenem Falle wieder gutes, in diesem Falle schlechtes Wetter.

25) Fällt das Hygrometer (Th. III. S. 65) bey hellem Himmel oder überhaupt dann stark, wenn es sich nicht im Nebel oder Thau befindet, so kann man sicher auf baldigen Regen rechnen. Wenn es aber während eines Regens beträchtlich zum Trockenpunkte hinzeigt, so endigt sich der Regen wahrscheinlich bald. — Wirklich macht für den Wetterpropheten ein gutes

Hygrometer eines der vorzüglichsten Werkzeuge aus.

26) Häufige Sternschnuppen zeigen fast immer eine baldige Luftzersetzung an.

27) Nordlichter lassen auf trockene, und im Winter auf kalte Witterung schließen, zumal wenn sich kurz nach demselben nördliche Winde einstellen.

28) Auf Windstille und Hitze folgen gewöhnlich die heftigsten Gewitter. Zeitige Gewitter, (vor der Mitte des Junius) besonders aus Nordwest und Nord bringen gewöhnlich wieder Kälte.

29) Kleine Wirbelwinde an hellen Tagen deuten auf baldige Gewitter.

30) Wenn im Herbst die Gipfel der Berge nach Regenwetter beschneyt erscheinen, so kann man die baldige Ankunft des Schnees in den Thälern erwarten. Gewöhnlich sagt man in jenem Falle: der Schnee leuchtet aus den Gebirgen.

31) Wenn der Rauch aus den Feuerstätten in Häusern und auf den Straßen liegt, so hat man Regen

zu erwarten. Steigt er perpendikulär in die Höhe und verliert er sich erst hoch in der Luft, so giebt es gutes Wetter.

32) Wenn die Abtritte und Düngerstätten stark riechen, so folgt auch bald Regenwetter.

33) Will es regnen oder windig werden, so prasseln die Kerzen und die Flammen der Oehllampen; auch spritzen sie Funken, ihre Strahlen sind stumpf und dunkel, als wollten die Flammen erlöschen, ein farbigter Hof verbreitet sich um das Licht, am Dochte erscheint die Flamme schwarz und dickere Schnuppen wie sonst setzen sich an den Docht.

34) Wenn Regenwetter eintreten will, so läßt sich das Feuer nicht gern anzünden und brennt nicht gut; es flackert auf der Erde, als wenn es ausgehen wollte, prasselt sehr und brennt blaß, und zwar deswegen, weil sich dann schon wässerigte Dünste in das Holz gezogen haben. An Pfannen und Kesseln, die bey dem Feuer stehen, bleiben viele Funken hängen und an glühenden

Kohlen hängt wenig Asche. Steht ein Wind bevor, so zittert das Licht und die Flamme ist gebogen.

35) Das Holz, besonders das feuchte trockene Holz quellt vor einem Regen auf. Thüren, Fenster, Schachteln, Schränke u. d. gl. wollen nicht zugehen und krachen, als wenn sie reißen wollten. Die hölzernen Zapfen lassen sich schwer ausziehen und eindrehen; die Schlösser schließen übel.

36) Salze lösen sich vor einem einbrechenden Regenwetter auf; der Ruß löst sich aus den Rauchfängen von selbst ab und fällt herunter; die Steine, besonders der Marmor, schwitzen, wenn nasses Wetter kommen will.

37) Wenn Dinge, die sonst feucht sind, ganz trocken werden, so bedeutet es im Winter eine nahe und strenge Kälte. Wenn Wälder, Häuser und Mauern nach einer strengen Kälte bereifen oder ausschlagen, so ist Thauwetter nahe. Die Luft ist nun schon etwas gelinder und wärmer, und wenn sich dann die in ihr

schwebenden Dünste an jene noch sehr kalten Körper an hängen, so frieren diese Dünste davon sogleich.

38) Das Vorgefühl der Thiere bey einer bevorstehenden Wetterveränderung ist sehr merkwürdig, aber auch aus der veränderten Beschaffenheit der Luft leicht zu begreifen. Wenn es der Atmosphäre an der gehörigen Elasticität fehlt, wenn sie nicht die gehörige Mischung hat, sondern mit Dünsten überladen ist, so müssen die Thiere wohl ein Unbehagen empfinden, das sie dann durch mancherley Bewegungen und Handlungen äußern. In einer elastischen gut beschaffenen Luft hingegen ist Alles munter. Die Thiere, welche im Freyen leben, empfinden die freyen Luftveränderungen früher, als der mehr der Natur entwöhnte Mensch. Daher spüren mehrere Thiere die Witterung durch Geruch, Gefühl, Gesicht und Gehör schon mehrere Tage zuvor, weil die ersten Spuren des neuen Wetters schon verhanden sind, ehe wir sie bemerken. An schädlichen Theilen des Körpers, an geheilten Wunden, empfindet der Mensch

noch am ehesten die bevorstehende Wetterveränderung.

Das Flattern der Fledermäuse am Abend, das Herumfliegen der Mistkäfer auf den Fahrwegen, das Spiel der Mücken nach Sonnenuntergange, sowie das häufige Krähen der Hahnen zeigen gutes Wetter an; eben so das hohe Fliegen der Lerchen und Schwalben, welche einer obern reinen Luft zueilen, vielleicht auch den nun höher fliegenden Insekten nachjagen. Das Quacksen der grünen Wasserfrösche kann vielleicht ihr Vergnügen, wegen der nun häufiger fliegenden Insekten anzeigen. Daß die Wetterfische das Wasser bey trockenem Wetter hell lassen und die Laubfrösche oben am Glase sitzen, kann ebenfalls wohl von der leichten Atmosphäre herrühren, besonders da die Laubfrösche sehr die Reinlichkeit und eine mäßige warme Luft lieben. Aus demselben Grunde singt die Holztaube und die Raben im Felde versammlen sich.

Die Vögel salben die Federn aus ihren Fettdrüsen ein, wenn Regen eintreten will, um sich dagegen zu schüz-

zen. Die Hausthiere, wie Pferde, Esel, Kühe, Hunde ꝛc. werden bey bevorstehendem Regenwetter unruhig. Die Hunde fressen dann auch Gras. Das Baden der Hühner, Tauben, Wachteln und anderer Vögel scheint in einer gewissen juckenden oder brennenden Empfindung zu liegen, die sie dadurch vertreiben wollen.

Die Schwalben fliegen bey herannahendem Regenwetter niedrig, die Raben schreyen, die Dohlen schlagen mit den Flügeln, die Pfauen rufen, die Störche und die Kraniche legen den Schnabel unter den Flügel, die Waldvögel eilen zu ihren Nestern, die Ameisen arbeiten emsig, um ihr Gebäude noch vor dem Regen zu vervollkommnen, die Stechfliegen kommen in die Häuser; u. s. w. Das Hervorkommen der Kröten hingegen deutet ein angenehmes Gefühl an, da diese Thiere so gern in den Pfützen leben.

Die allermerkwürdigsten Wetterpropheten unter den Thieren sind aber wohl die Spinnen, weil diese Thiere so äußerst empfindlich für die Luftelektricität sind.

Wenn schlimmes Wetter eintreten will, so lassen sie ihre Arbeit ganz liegen und halten sich still in einem Winkel. Bey veränderlichem Wetter arbeiten sie über einem geringern Durchmesser; alsdann sind nämlich die Punkte, wo sie ihre Faden anlegen, nicht so weit, wie bey gutem Wetter, von einander entfernt. Sobald hingegen heiteres beständiges Wetter eintritt, so greifen sie ihr Werk nicht allein mit außerordentlicher Thätigkeit an, sondern verbreiten sich auch damit in einem beträchtlichen Raume. Die genauern Beobachtungen über die Spinnen, als Wetterpropheten, sind folgende:

a) Wenn gar keine Spinnen da sind, oder wenn sich die vorhandenen Spinnen entfernen, so hat man immer noch anhaltend schlechtes Wetter zu erwarten.

b) Sind wenige Spinnen da, so bleibt die Witterung noch veränderlich.

c) Giebt es viele und fleißig arbeitende Spinnen, so wird das gute Wetter anhalten; oder das gute Wetter wird kommen, wenn während des Regens viele

Spinnen fleißig arbeiten. — Ganz vorzüglich gilt alles dieses von den Hängespinnen.

d) Bey schönem Wetter zeigt die Winkelspinne ihren Kopf, sie streckt die Füße weit vor, um so mehr, je dauerhafter das schöne Wetter werden will.

e) Wenn es aber viel und langsam regnen will, so kehrt jene Spinne sich um, und man sieht nur ihren Hintern aus dem Schlupfwinkel des Gewebes.

f) Das Gewebe, womit die Winkelspinne ihren Winkel umspannt, hat während der ersten Epoche des schönen Wetters nur eine gewisse Ausdehnung. Wenn aber noch eine zweyte Epoche erfolgen soll, so erweitert sie das Gewebe um einige Zoll. Aus drey oder vier solchen wiederholten Unternehmungen während des Frühlings, Sommers und Herbstes kann man am sichersten auf anhaltend schönes Wetter schließen.

g) Die Zeit, in welcher die Winkelspinnen ihre Eyer legen, und welche in sehr heißen Jahren wohl siebenmal eintritt, ist wieder ein Kennzeichen für eine neue

Periode von schönem Wetter; denn es geschieht meistens zu Anfange des schönen Wetters.

h) Nach Verhältniß, wie es mehr oder weniger windig ist, spinnt die Hängespinne nicht, oder sie spannt nur die Speichen innerhalb des Dreyecks aus, in welchem sie ihr Rad anlegt. Ist aber ihr Gewebe vollendet, und es soll ein Sturmwind eintreten, so nimmt sie ein Drittel des Gewebes weg.

i) Wenn die Hängespinne zwar da ist, aber gar nicht spinnt, so ist regnigtes, windigtes Wetter zu erwarten. Spinnt sie aber während eines Windes, und wirkt sie zu den beyden sich durchkreuzenden Grundfäden alle diejenigen Fäden mit hinein, welche aus dem Mittelpunkte nach der Peripherie hin gehen, aber diejenigen excentrischen Fäden, die ihr Gewebe ganz vollenden würden, nicht mit, so kann man vermuthen, der Wind werde sich in 10 bis 12 Stunden legen.

k) Zerreißt dieselbe Spinne plötzlich ein Drittheil oder ein Viertheil ihres Gewebes, und sichert sie dann

aber den Rest, so pflegt das folgende schlechte Wetter nur kurze Zeit zu dauern.

l) Man unterscheidet zwey Arten von Winkelspinnen in Hinsicht ihrer Thätigkeit. Die eine bemächtigt sich in Winkeln blos schon vorhandener Gewebe; die andere aber webt selbst und zwar vor jeder eintretenden Kälte.

m) Je länger die Aufhängefäden der Hängespinne sind, um so dauerhafter wird die zu erwartende trockne Periode seyn. Wird die Witterung regnigt oder windigt, so knüpfen sie die Fäden, welche das Hauptwerk tragen, sehr kurz an. Sobald sie aber unruhig werden, und die Fäden länger knüpfen, so ist eine trockene Periode im Anzuge.

Aus den stets wiederholten Beobachtungen eines sehr aufmerksamen Naturforschers sind dieses die vornehmsten Resultate. Unter allen Vermuthungen zukünftiger Witterung aus dem Verhalten der Thiere treffen wirklich diejenigen aus dem Verhalten der Spinnen am meisten zu.

Ueber die vorzüglichsten nur selten eintretenden Merk-

würdigkeiten eines Jahres hat man immer die auffallend gelinden Winter gezählt. Gewöhnlich finden wir sie auch in den alten Chroniken aufgezeichnet.

So hatten z. B. im Jahr 1182 die Bäume um Maria Lichtmeß schon Früchte. Im Jahr 1186 blühten die Bäume an der Ostsee im Januar. Ein sehr warmer Winter war auch im Jahr 1387; zu Konstanz blühten die Bäume um Weihnachten und man pflückte Veilchen, Rosen und andere Blumen zu dieser Zeit; die Mädchen kamen mit Blumenkränzen geziert in die Kirche, und die Knaben badeten sich im Bodensee. Aehnlich war der Winter im Jahr 1289; noch vor Weihnachten blühten im Elsaß die Bäume, und die Elstern und Hühner brüteten noch vor dem Feste der heil. drey Könige; der Weinstock blühte vor Hilarius (den 13ten Januar) und die Blumen hatten so lange ihre alten Blätter, bis sie neue bekamen; auch badeten sich die Knaben im freyen Wasser. In Oesterreich fand man damals ebenfalls vor Weihnachten Veilchen und die Blumen blühten wie im May. Dasselbe wird vom Jahr 1290 berichtet.

Im Jahr 1301 war die Luft des Winters so heiter und warm, daß die Bäume schon im Januar grüne Aeste hatten. Der Winter des Jahres 1420 zeichnete sich so durch seine warme Witterung aus, daß einige Bäume zweymal Obst trugen; das Getraide hatte zu Ostern (den 7ten April) vollkommene Aehren. Im Jahr 1426 war in Deutschland ein so gelinder Winter, daß um Nikolaus (den 6ten December) die Bäume blühten und die Felder und Gärten voll Blumen waren. Im Februar des Jahres 1473 grünte die Erde schon und die Bäume blühten, wie sonst im May. Es folgte ein sehr heißer Sommer und ein überaus fruchtbares Jahr. Im Jahr 1278 hatten man von Weihnachten an bis heilige drey Könige fast alle Nächte Donnerwetter mit Hagel und einem sehr warmen Winde; Alles bewunderte die große Hitze zu einer Zeit, wo sonst die größte Kälte zu seyn pflegte. Auch im Jahr 1494 war der Winter so milde, daß die Kirschen im Januar blühten. Im Jahr 1586 war der Winter gleich-

falls so warm, daß die Bäume zweymal blühten.

Von solchen auffallend gelinden Wintern haben wir in den neuern Zeiten wirklich nicht so viele Beyspiele aufzuweisen. Das Jahr 1811 war in der neuern Zeit eines der merkwürdigsten in Rücksicht der schönen fruchtbaren Witterung; auch da blühten nicht blos in manchen Gegenden Deutschlands die Kirschenbäume und andere Bäume zweymal, sondern trugen auch zweymal Früchte.

Sieben und Zwanzigstes Kapitel.

Die Kennzeichen von herannahenden Stürmen und Orkanen auf der See.

Die Seefahrer haben manche Kennzeichen von herannahenden Stürmen, die ihnen, zur Behütung vor manchen Gefahren, von größter Wichtigkeit sind. Diese Kennzeichen gehen oft mehrere Tage vor der ungestümen Witterung her. Gewöhnlich pflegen die Orkane um die Zeit des Mondswechsels, besonders beym Vollmonde sich einzustellen. Die vornehmsten Anzeigen eines eintretenden Sturms sind folgende:

1) Die Sonne scheint vorher blutroth.

2) Der Mond ist mit einem hellen runden Kreise oder Hof umgeben.

3) Die Sterne sehen größer aus wie gewöhnlich, funkeln mehr und der Himmel ist gegen Nordost dunkel.

4) Die See giebt gewöhnlich einen übeln Geruch von sich.

5) Wenn es dann windstill wird, so folgt der Sturm bald nachher mit großem Ungestüm; er wirft die Schiffe oft 40 Fuß hoch über die Fluthhöhe. Er hört auf, sobald er sich von Nordwest nach Osten oder nach Südost wendet. Aber das Toben der Wellen dauert noch eine Zeitlang fort.

6) Leuchtet die See in hohen nördlichen Breiten bey dunkler Nacht sehr lebhaft hell, so folgt ein starker Süd- oder Ostwind.

7) Wenn in hohen nördlichen Breiten, wie bey Spitzbergen, ein Seesturm kommen will, so lassen sich gewöhnlich die großen Fische am häufigsten bey den Schiffen sehen. Sie toben und springen aus dem Wasser

empor und geberden sich, als wenn sie Schmerzen litten. Man erblickt auch wohl Wallfische, die sich so sehr umherwerfen, als wenn auch sie Schmerz ausständen

8) Entsteht erst ein Flimmern in der Luft und dann ein Nebel, so bricht bald darauf der Sturm los.

9) Je mehr sonst auch in nördlichen Breiten die Seethiere bey heiterm Wetter auf dem Wasser spielen, desto größere Stürme hat man zu befürchten.

10) In manchen Gegenden, und zwar in hohen, zeigt sehr schönes Wetter einen baldigen Sturm an.

11) Im Indischen Meere ist ein Regenbogen, den man des Abends sieht, ein Hof um den Mond, und Schaum, der ohne sichtbare Ursache auf dem Meere umhertreibt, ein sicheres Zeichen von einem nahen Sturme.

12) Auch Wolken, die auf eine furchtbare Art gefärbt und schattirt sind, oft aber auch prächtig vergoldete Wolken, sind nicht selten Vorboten eines fürchterlichen Sturms.

13) In der heißen Zone geht immer vor dem hef-

tigsten Sturmwinde sehr schönes Wetter voran; außerdem weht aber auch ein leichter ganz lieblicher Wind aus einer in derselben Zeit nicht gewöhnlichen Gegend. Es kann aber auch ein starker Regenguß darauf folgen.

14) Der Wechsel der Passatwinde in Indien hat immer Stürme in seiner Gesellschaft.

15) Wenn zur Zeit der Passatwinde die Wolken beym Sonnenunterg nge so lange roth bleiben, als die Nordostwinde wehen, so erfolgt ein Nordwind darauf.

16) Sieht man hin und wieder auf dem Wasser weißen Schaum wie Baumwolle, und zwar eines Fingers lang, so zeigt dies Sturm und Gewitter an.

17) Der Stoßwind kann sehr gefährlich werden, wenn er auf dem Schiffe viele Segel antrift. Man kann aber seinen Anzug zum Glück an einer schwärzlich oval gestalteten Wolke erkennen.

18) Die über der See liegende Atmosphäre leidet keine so auffallende Veränderung, als auf dem festen Lande. So beträgt die Veränderung der Quecksilbersäule im Barome-

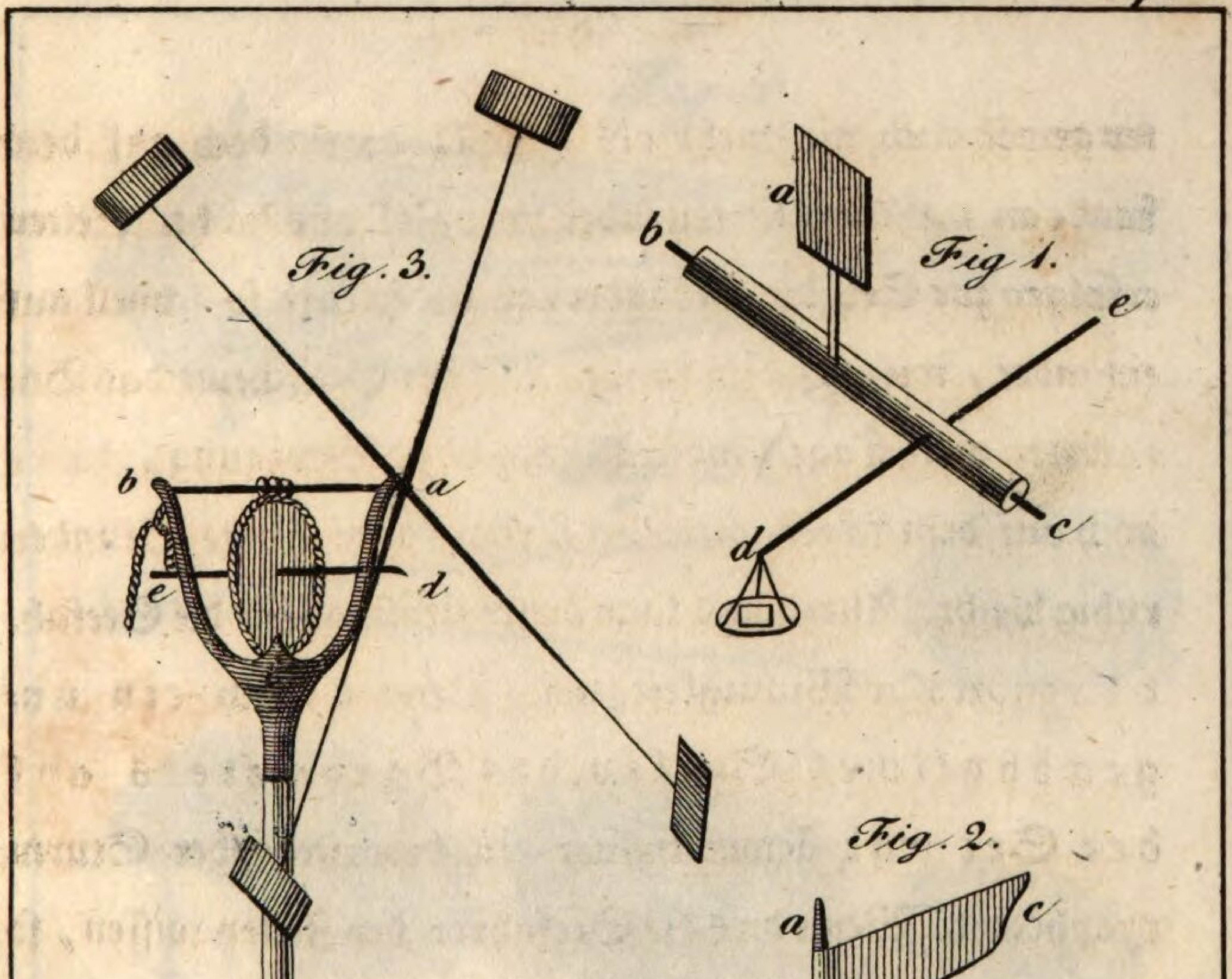
ter gewöhnlich nie mehr als $\frac{1}{2}$ Zoll, da sie doch auf dem Lande an mehreren Orten über zwey Zoll ausmacht. Selten erfolgen zur See die Veränderungen der Luft so schnell auf einander, wie auf dem Lande. Auf der See scheint das Barometer viele Tage hindurch ganz ohne Bewegung, da es doch auf dem Lande an vielen Orten kaum einige Stunden ruhig bleibt. Allerdings kann dieser Umstand für die Seefahrer von großer Wichtigkeit seyn. Denn durch ein ungewöhnliches Sinken des Barometers auf der See wird gewiß immer ein bevorstehender Sturm prophezeyt. Wenn dies die Seefahrer bey Zeiten wissen, so können sie sich oft vor einbrechender Gefahr in einen sichern Hafen retten. Indessen müßte man auf der See, wegen der Schwankungen des Schiffs, ein Barometer haben, welches auf eine eigne Art aufgehängt wäre.

* * *

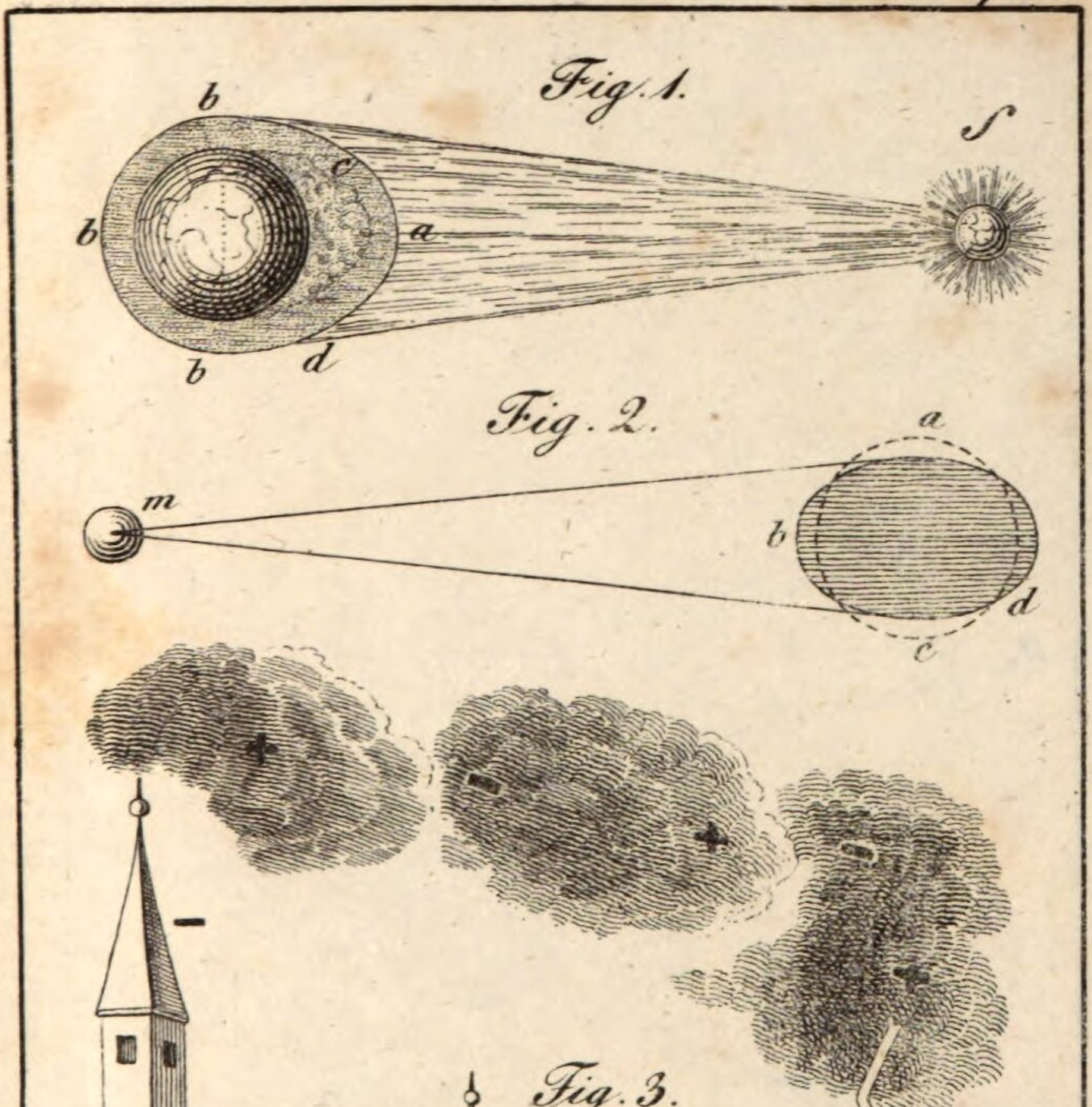
So hatte denn Ferdinand abermals einen angenehmen und lehrreichen Unterricht empfangen und seine Kenntnisse von der Natur sehr merklich bereichert.

Druck und Papier von C. L. Brede in Offenbach.

Taf. I.



Taf. II.



Steindruck aus C. F. Müller's Offizin zu Carlsruhe.

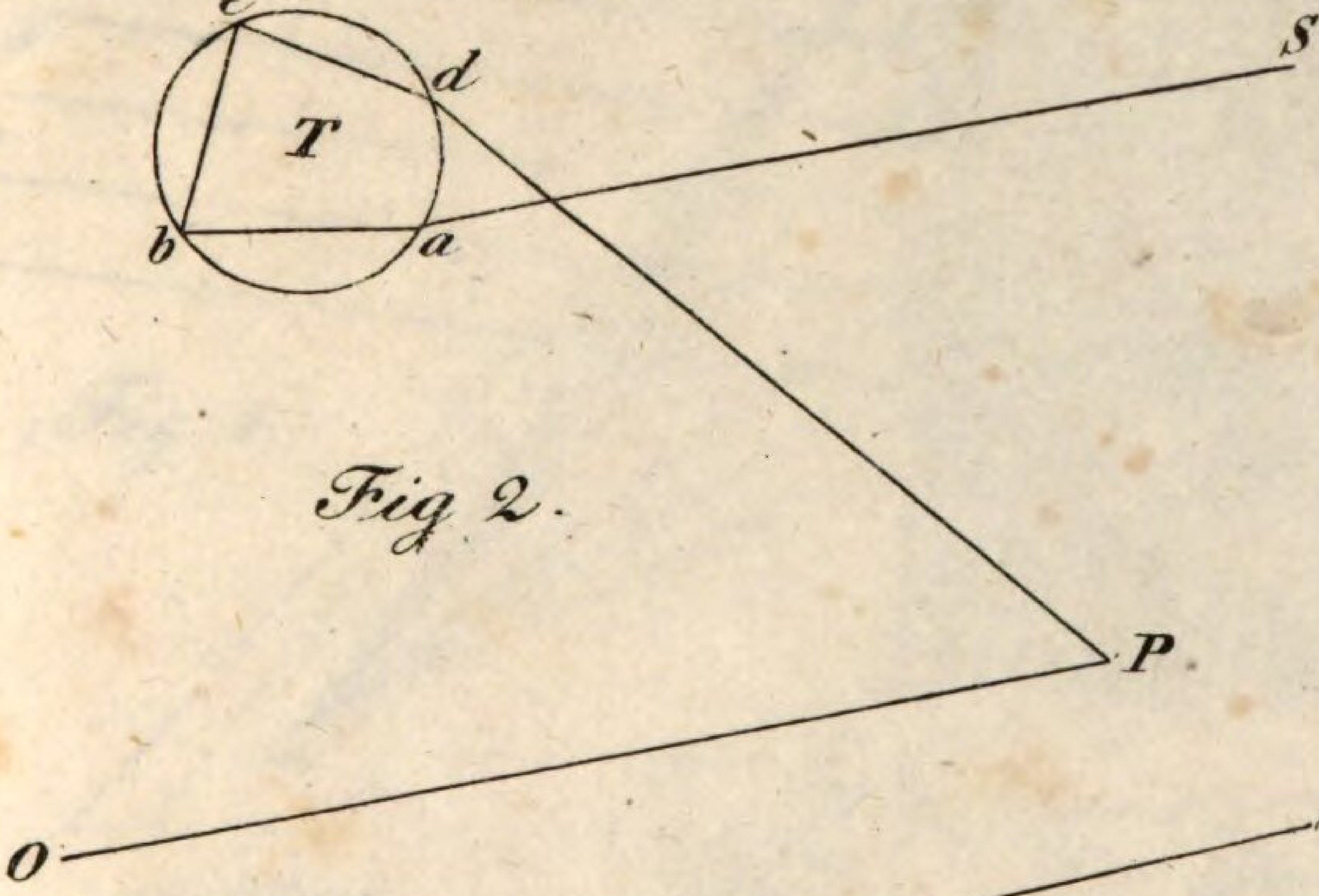


Fig 2.

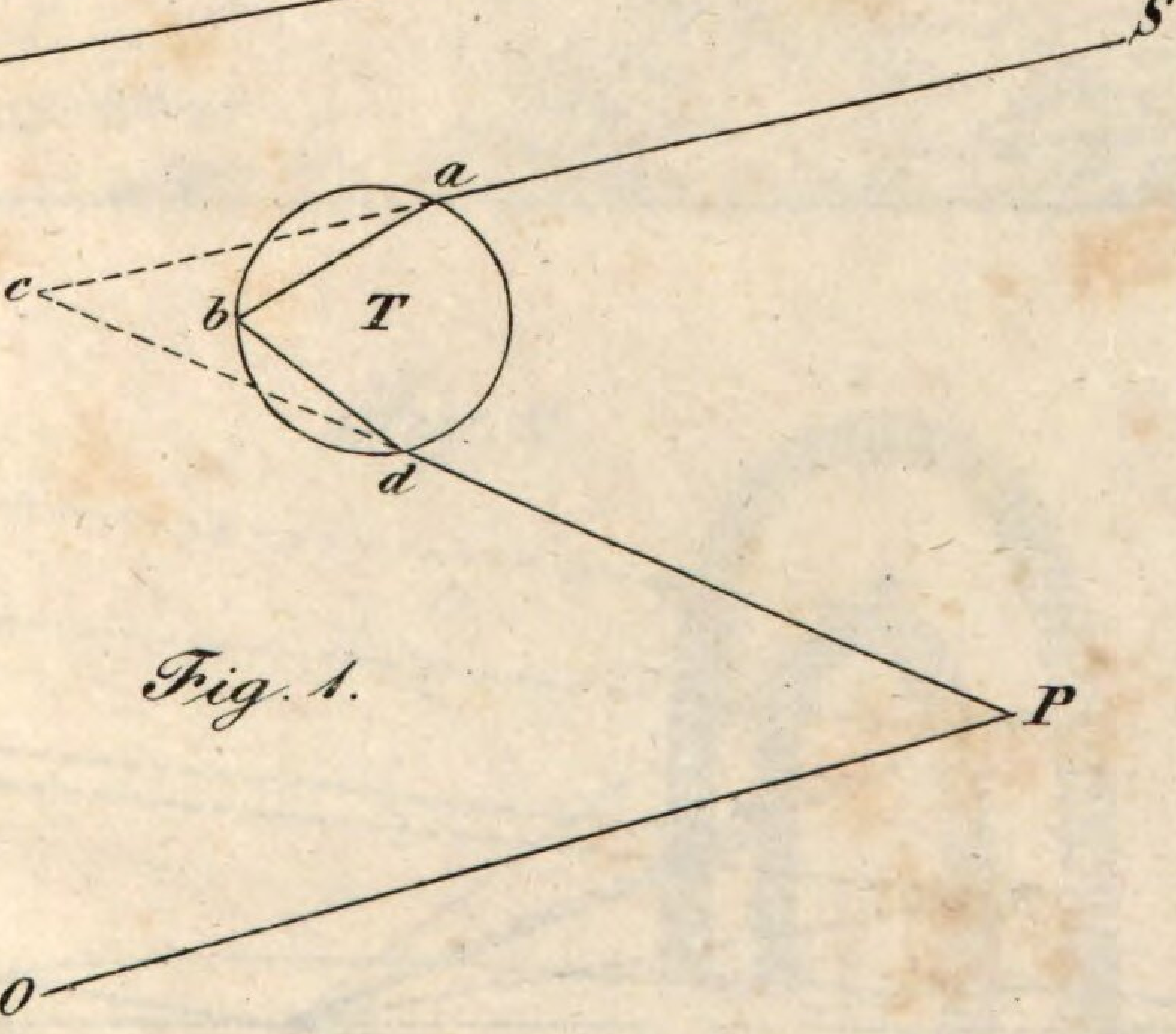


Fig. 1.

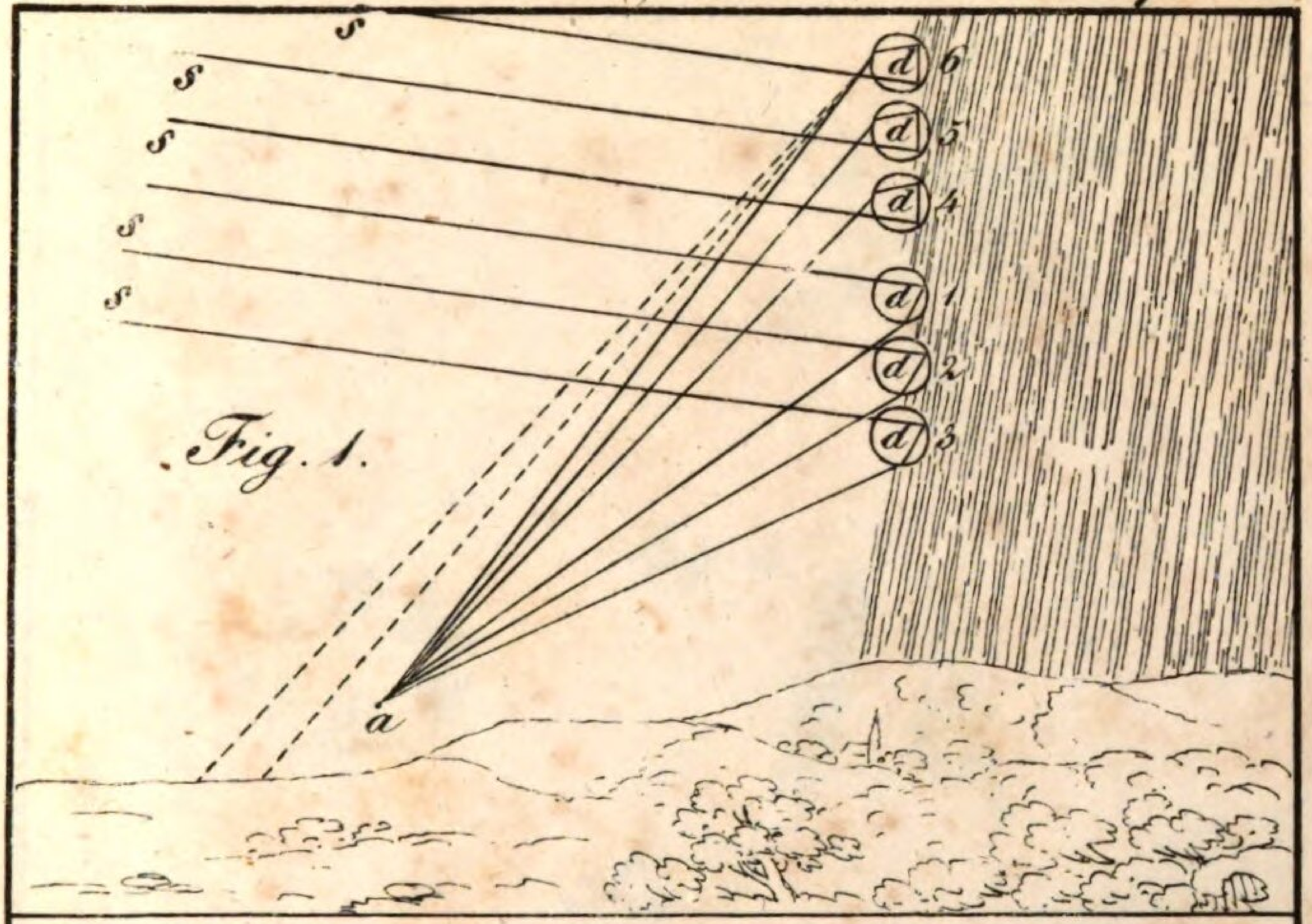
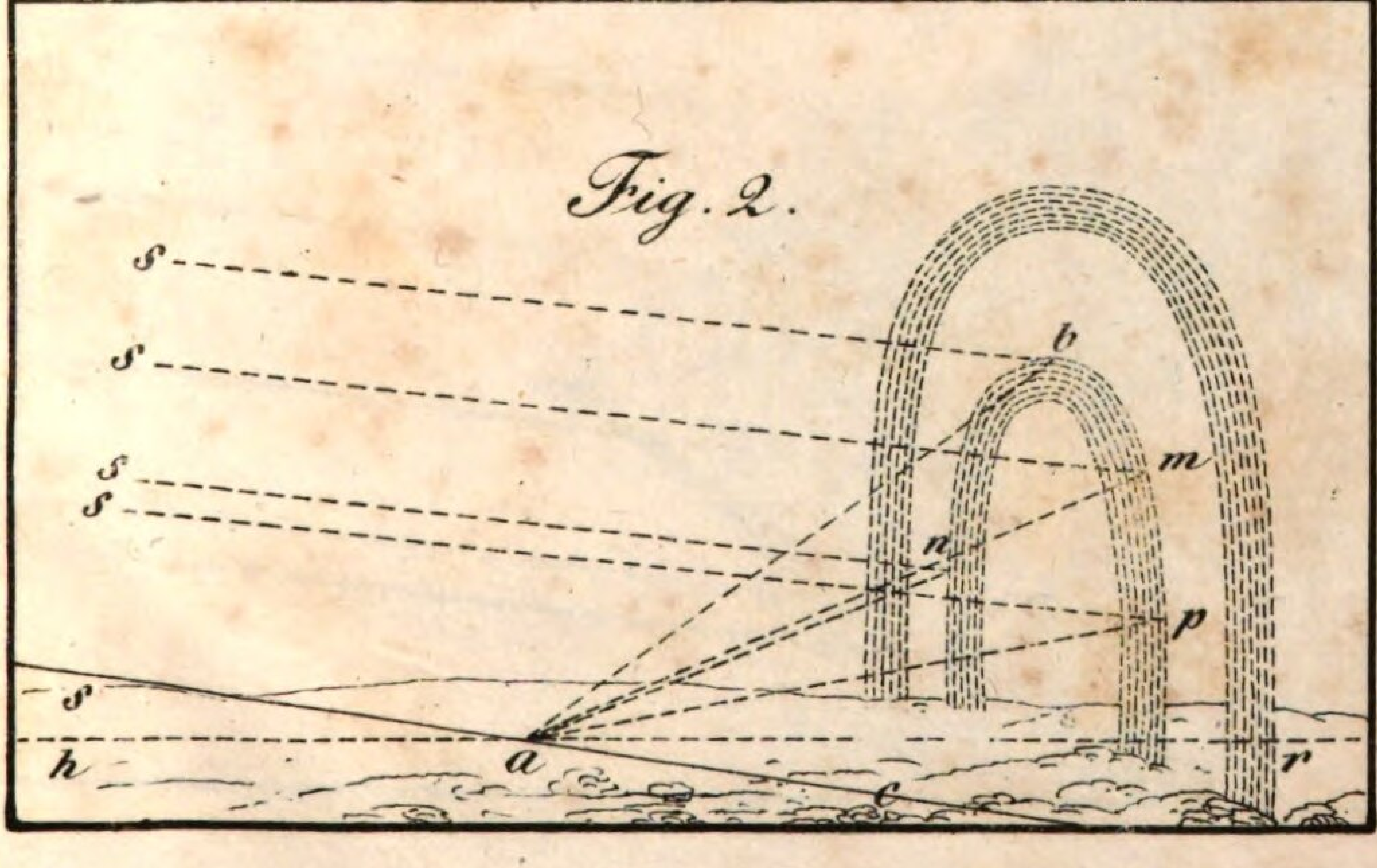


Fig. 1.

Fig. 2.



Taf. V.

Fig. 1

Fig. 2.

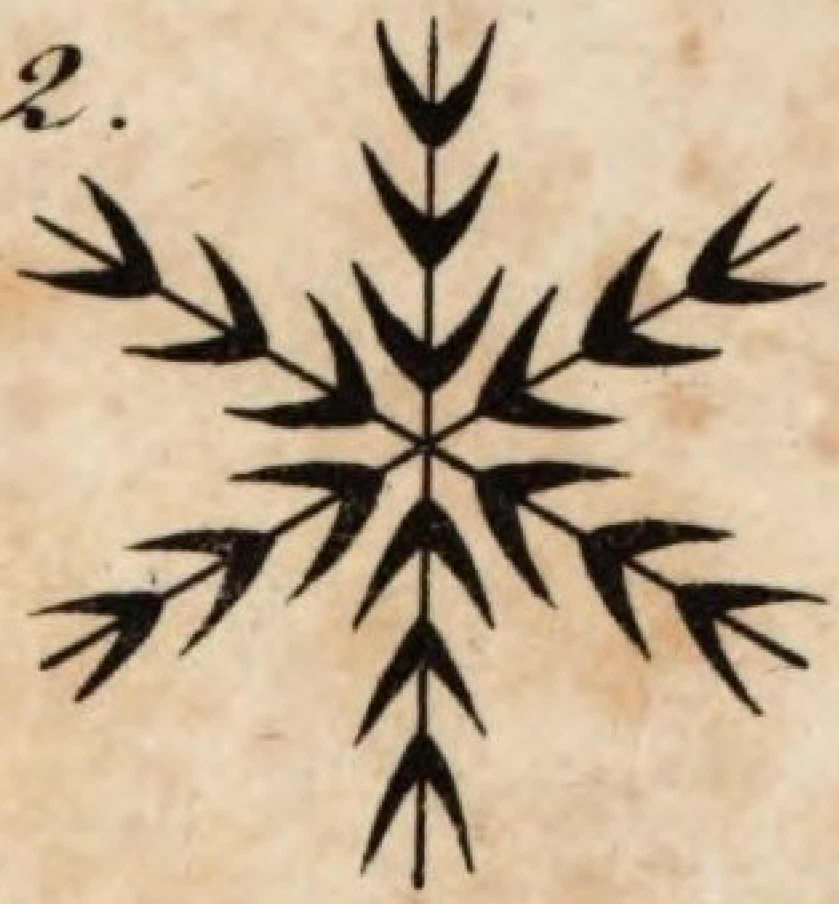


Fig. 3.

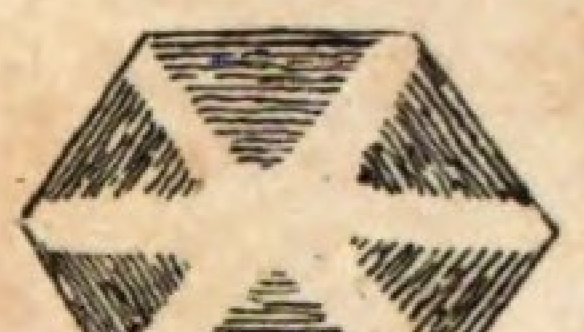


Fig 4.

Fig 5.

XX XX XXA (1-8) III. 89

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Poppe, Johann Heinrich Moritz <<von>>,

Der physikalische Jugendfreund oder faßliche und unterhaltende Darstellung der Naturlehre mit der genauesten Beschreibung aller anzustellenden Experimente, der dazu nöthigen Instrumente, und selbst mit Beyfügung vieler belustigenden physikalsichen Kunststücke
Bd.: 6

Frankfurt am Mayn 1818

Phys.g. 356 l-6
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10137926-9